



**Universidad Nacional Autónoma de México  
Programa de Posgrado en Ciencias de la  
Administración**

**El diseño organizacional: sustento de las capacidades  
tecnológicas en empresas del Estado de Hidalgo**

**T e s i s**

Que para optar por el grado de:

**Doctor en Ciencias de la Administración**

Presenta:

**Blanca Cecilia Salazar Hernández**

Comité Tutor:

**Tutor principal: Dr. Sergio Javier Jasso Villazul**  
Facultad de Contaduría y Administración  
**Dra. Blanca Tapia Sánchez**  
Facultad de Contaduría y Administración  
**Dr. Juan Danilo Díaz Ruíz**  
Facultad de Contaduría y Administración

CIUDAD UNIVERSITARIA

**Ciudad de México, marzo 2016**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



## **Jurado**

**Dr. Sergio Javier Jasso Villazul**  
**Facultad de Contaduría y Administración, UNAM**

**Dra. Blanca Tapia Sánchez**  
**Facultad de Contaduría y Administración, UNAM**

**Dr. Juan Danilo Díaz Ruíz**  
**Facultad de Contaduría y Administración, UNAM**

**Dra. María de Lourdes Marquina Sánchez**  
**Universidad Autónoma de la Ciudad de México**

**Dr. Arturo Torres Vargas**  
**Universidad Autónoma Metropolitana**

*Del rigor de la ciencia*

*En aquel imperio, el arte de la cartografía logró tal perfección que el mapa de una sola provincia ocupaba toda una ciudad, y el mapa del imperio, toda una provincia. Con el tiempo, estos mapas desmesurados no satisficieron y los colegios de cartógrafos levantaron un mapa del imperio, que tenía el tamaño del imperio y coincidía puntualmente con él. Menos adictas al estudio de la cartografía, las generaciones siguientes entendieron que ese dilatado mapa era inútil y no sin impiedad lo entregaron a las inclemencias del sol y los inviernos. En los desiertos del oeste perduran despedazadas ruinas del mapa, habitadas por animales y por mendigos; en todo el país no hay otra reliquia de las disciplinas geográficas.*

*Jorge Luis Borge*

*Dedicado a mi esposo Ohmar y  
mi hijo Ohmi*

*Agradecimientos*

*A Dios por la vida  
y sus bendiciones*

*A Ohmar por su apoyo y generosidad*

*A mis padres, Jesús y Maricruz,  
por su ejemplo, impulso, apoyo y amor*

*A mis hermanos, Iván, Sandra y César,  
y sobrinos, Saulo, Darío, María José y Mateo  
por sus sonrisas, cariño e impulso*

*Al Dr. Javier Jasso, mi tutor y director de tesis  
por sus enseñanzas, apoyo, paciencia y  
dirección en este proceso*

*A la Dra. Blanca Tapia y el  
Dr. Danilo Díaz, mis tutores, por sus comentarios  
Aportaciones y apoyo para la mejora de  
este proyecto*

*A la Dra. María de Lourdes Marquina y  
el Dr. Arturo Torres, mis revisores y jurados,  
por su valiosa retroalimentación y pertinentes  
observaciones para la mejora de la tesis*

*A los integrantes del SEACyT,  
tutores y estudiantes, por el invaluable espacio  
de discusión y generación de conocimiento*

*A los directivos y colaboradores de las  
empresas estudiadas, por su generosidad,  
profesionalismo y disposición para  
la realización de este trabajo*

*A las instituciones que me  
facilitaron este proceso de formación:  
**UAEH** y la Facultad de Contaduría y  
Administración de la **UNAM***

*A todos gracias por su apoyo y contribución al logro de este objetivo de vida*

*Asumo completamente la responsabilidad de lo que se escribe en este trabajo doctoral*

*Orgullosamente **UNAM**  
“Por mi raza hablará el espíritu”*

## Índice general

Índice de anexos	X
Índice de tablas	XI
Índice de figuras	XVI
Índice de gráficas	XVII
Resumen	XVIII
<b>Capítulo 1 Introducción General</b> .....	<b>1</b>
1.1 <i>Planteamiento del problema de investigación</i> .....	1
1.1.1 Objetivos de la investigación.....	4
1.1.2 Preguntas de investigación.....	4
1.1.3 Hipótesis de trabajo.....	5
1.2 <i>Justificación</i> .....	9
1.3 <i>Estructura de la tesis</i> .....	10
<b>Capítulo 2 Contexto de la investigación: Estado de Hidalgo</b> .....	<b>13</b>
2.1 <i>Introducción</i> .....	13
2.2 <i>Características generales del Estado de Hidalgo</i> .....	14
2.2.1 Geografía.....	14
2.2.2 Demografía.....	15
2.2.3 Entorno social.....	15
2.3 <i>Ámbito económico del estado de Hidalgo</i> .....	17
2.3.1 La industria en el estado de Hidalgo.....	17
2.3.2 Organizaciones integrantes del RENIECYT.....	21
2.3.3 Centros de investigación.....	22
2.3.4 Parques industriales.....	23
2.3.5 Proyectos estratégicos.....	25
2.3.6 Vocaciones productivas y polos de desarrollo en el estado de Hidalgo	25
2.3.7 Indicadores de competitividad e innovación.....	28
2.4 <i>Características de las mipymes del Estado de Hidalgo</i> .....	30
2.5 <i>El estado de Hidalgo: contexto del estudio</i> .....	31
<b>Capítulo 3 Marco Teórico: el diseño organizacional y las capacidades tecnológicas</b> .....	<b>34</b>
3.1 <i>Introducción</i> .....	34
3.2 <i>Diseño organizacional</i> .....	36
3.2.1 Aportaciones teóricas iniciales al diseño organizacional.....	36
3.2.2 Concepto de diseño organizacional.....	47

3.2.3	Modelos de diseño organizacional.....	51
3.2.4	Componentes del diseño organizacional.....	63
3.2.5	Tipología de diseño organizacional.....	76
3.3	<i>Capacidades tecnológicas</i> .....	83
3.3.1	El aprendizaje tecnológico en el proceso de acumulación de capacidades tecnológicas.....	84
3.3.2	Concepto de capacidades tecnológicas.....	88
3.3.3	Construcción y acumulación de capacidades tecnológicas en firmas de países en desarrollo.....	91
3.3.4	Capacidades tecnológicas en firmas de países desarrollados.....	99
3.3.5	Medición del nivel de capacidades tecnológicas.....	100
3.3.6	La gestión del conocimiento y los flujos de conocimiento en el proceso de acumulación de capacidades.....	104
3.3.7	La innovación como resultado de la acumulación de capacidades.....	110
3.4	<i>El diseño organizacional y las capacidades tecnológicas</i> .....	111
3.4.1	Los componentes del diseño organizacional en el proceso de acumulación de capacidades tecnológicas.....	112
<b>Capítulo 4 Estrategia metodológica y diseño de la investigación.....</b>		<b>117</b>
4.1	<i>Introducción</i> .....	117
4.2	<i>Estrategia metodológica</i> .....	118
4.3	<i>Diseño metodológico</i> .....	121
4.3.1	Primera etapa: análisis cuantitativo.....	121
4.3.2	Segunda etapa: estudios de caso.....	125
4.4	<i>Revisión de estudios referentes al diseño organizacional</i> .....	135
4.4.1	Aportaciones sobre técnicas, herramientas y variables del diseño organizacional.....	136
4.4.2	Aportaciones sobre aspectos analíticos del diseño organizacional	138
4.5	<i>Revisión de estudios referentes a capacidades tecnológicas</i> .....	140
4.5.1	Aportaciones sobre técnicas, herramientas y variables de capacidades tecnológicas.....	140
4.5.2	Aportaciones sobre aspectos analíticos de capacidades tecnológicas	144
4.6	<i>Marco de análisis general utilizado en la tesis</i> .....	145
4.6.1	Diseño organizacional.....	148
4.6.2	Matriz de capacidades tecnológicas para empresas metalmeccánicas y de servicios utilizadas en la tesis.....	151

## **Capítulo 5 Diseño organizacional y capacidades tecnológicas: resultados** **157**

5.1	<i>Introducción</i> .....	157
5.2	<i>Tipología de diseño organizacional y las capacidades tecnológicas: estudio cuantitativo</i> .....	158
5.2.1	Prácticas organizacionales relacionadas con la acumulación de capacidades tecnológicas.....	158
5.2.2	Diseño organizacional: tipología de las empresas del estado de Hidalgo 161	
5.2.3	El diseño organizacional y las prácticas para la acumulación de capacidades: conclusiones.....	164
5.3	<i>Empresa A: estudio de caso</i> .....	167
5.3.1	Antecedentes y características de la Empresa A.....	167
5.3.2	Diseño organizacional de la Empresa A .....	168
5.3.3	Capacidades tecnológicas de la Empresa A.....	180
5.3.4	Perfil organizacional de la Empresa A .....	194
5.4	<i>Empresa B: estudio de caso</i> .....	196
5.4.1	Antecedentes y características de la Empresa B.....	196
5.4.2	Diseño organizacional de la Empresa B .....	197
5.4.3	Capacidades tecnológicas de la Empresa B.....	207
5.4.4	Perfil de Empresa B .....	217
5.5	<i>Empresa C: estudio de caso</i> .....	219
5.5.1	Antecedentes y características de le Empresa C .....	219
5.5.2	Diseño organizacional de la Empresa C .....	220
5.5.3	Capacidades tecnológicas de la Empresa C .....	230
5.5.4	Perfil de la Empresa C .....	241
<b>Capítulo 6 Estudio Comparativo de las Empresas A, B y C.....</b>		<b>243</b>
6.1	<i>Introducción</i> .....	243
6.2	<i>Diseño organizacional</i> .....	244
6.2.1	Estructura organizacional.....	244
6.2.2	Procesos .....	248
6.2.3	Gestión de personas .....	251
6.2.4	Cultura organizacional .....	254
6.3	<i>Tipología de diseño organizacional</i> .....	255
6.4	<i>Nivel de capacidades tecnológicas</i> .....	261
6.4.1	Función de inversión y preparación e implementación de proyectos 261	
6.4.2	Funciones de procesos y productos/servicios .....	263

6.4.2	Función de vinculación y modificaciones a equipo .....	264
6.4.3	Impacto de las capacidades tecnológicas en la innovación.....	266
6.5	<i>Impacto del contexto en la acumulación de capacidades tecnológicas</i> 267	
<b>Capítulo 7</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>270</b>
7.1	<i>Recapitulación .....</i>	270
7.1.1	Diseño organizacional.....	270
7.1.2	Aspectos del diseño organizacional que contribuyen a la acumulación de capacidades tecnológicas .....	275
7.2	<i>Conclusiones .....</i>	278
7.2.1	Objetivos y preguntas de investigación.....	278
7.2.2	Hipótesis de trabajo .....	281
7.3	<i>Aportaciones analíticas de la tesis .....</i>	282
7.4	<i>Limitaciones de la investigación .....</i>	284
7.5	<i>Líneas de investigación .....</i>	285
<b>Referencias</b>	<b>.....</b>	<b>287</b>
<b>Anexos</b>	<b>.....</b>	<b>309</b>
<b>Anexo I</b>	Modelo de Congruencia, figura y tabla.....	309
<b>Anexo II</b>	Modelo de Mohrman y Cumming, figura y descripción .....	310
<b>Anexo III</b>	Modelo de Six Box de Weisbord, figura y descripción .....	311
<b>Anexo IV</b>	Modelo causal de desempeño y cambio organizacional, figura y descripción .....	312
<b>Anexo V</b>	Modelo Brújula, figura y descripción .....	314
<b>Anexo VI</b>	Modelo de inteligencia organizacional, figura y descripción .....	317
<b>Anexo VII</b>	Síntesis conceptual de los modelos de diseño organizacional.....	319
<b>Anexo VIII.</b>	Cuestionario guía de la entrevista .....	320

## Índice de tablas

<b>Tabla 2.1</b> Censo económico 2014: datos del estado de Hidalgo, UE, POT, PBT, VACB e IT. ....	18
<b>Tabla 2.2</b> Censo económico 2014: resultados por sector (UE, POT, PBT, VACB, IT y productividad).....	19
<b>Tabla 2.3</b> Censo económico 2014: datos por tamaño de empresa .....	20
<b>Tabla 2.4</b> Centros de investigación ubicados en el estado de Hidalgo, 2015 ...	23
<b>Tabla 2.5</b> Parques industriales desarrollados y en desarrollo en el estado de Hidalgo, 2015 .....	24
<b>Tabla 2.6</b> Vocaciones productivas, sectores estratégicos y clústers estratégicos identificados en el Estado de Hidalgo .....	27
<b>Tabla 3.1</b> Aportaciones analíticas al diseño organizacional en el marco de la teoría de la contingencia. ....	41
<b>Tabla 3.2</b> Principales contribuciones de Jay Galbraith y Henry Mitzberg al diseño organizacional.....	44
<b>Tabla 3.3</b> Conceptos de diseño organizacional .....	48
<b>Tabla 3.4</b> Evolución de los componentes del Modelo Estrella de Jay Galbraith 1977-2007 .....	54
<b>Tabla 3.5</b> Parámetros del diseño organizacional.....	56
<b>Tabla 3.6</b> Componentes del diseño organizacional considerados en diferentes modelos.....	60
<b>Tabla 3.7</b> Aspectos considerados en la gestión de personas en distintos modelos de diseño organizacional .....	69
<b>Tabla 3.8</b> Aspectos considerados en la cultura organizacional como componente de diseño organizacional.....	74
<b>Tabla 3.9</b> Aspectos considerados en la tipología de cultura organizacional propuesta por Cameron y Quinn (2006).....	76
<b>Tabla 3.10</b> Características de los sistemas de gestión mecánico vs. orgánico.....	78
<b>Tabla 3.11</b> Comparación entre componentes de organizaciones operativas vs. organizaciones innovadoras.....	78
<b>Tabla 3.12</b> Características de las organizaciones orientadas al aprendizaje y las orientadas al rendimiento .....	79
<b>Tabla 3.13</b> Características de las organizaciones de acuerdo con su diseño organizacional tradicional vs. innovador, propuesto por Mohrman y Cummings (1991).....	80

<b>Tabla 3.14</b> Definición de capacidades tecnológicas .....	89
<b>Tabla 3.15</b> Funciones planteadas para el estudio de capacidades tecnológicas .....	93
<b>Tabla 3.16</b> Marcos de análisis utilizados para el estudio de las capacidades tecnológicas en diferentes sectores .....	96
<b>Tabla 3.17</b> Marco de análisis de las capacidades tecnológicas de Bell (2007) .....	98
<b>Tabla 3.18</b> Dimensiones y variables para la medición de capacidades tecnológicas a nivel país .....	102
<b>Tabla 3.19</b> Dimensiones y variables para la medición de capacidades tecnológicas a nivel firma .....	103
<b>Tabla 3.20</b> Dimensiones de la administración del conocimiento .....	106
<b>Tabla 4.1</b> Ficha técnica del estudio cuantitativo .....	122
<b>Tabla 4.2</b> Ficha técnica de los estudios de caso .....	125
<b>Tabla 4.3</b> Criterios para la validez del diseño de la investigación: estudio de caso .....	127
<b>Tabla 4.4</b> Características generales de las empresas estudiadas .....	130
<b>Tabla 4.5</b> Características del cuestionario utilizado en los estudios de caso ..	131
<b>Tabla 4.6</b> Metodología utilizada en estudios de diseño organizacional y sus variables .....	137
<b>Tabla 4.7</b> Marcos de análisis o modelos orientados al estudio del diseño organizacional .....	139
<b>Tabla 4.8</b> Metodología utilizada en la medición de las capacidades tecnológicas .....	141
<b>Tabla 4.9</b> Características de los marcos de análisis de capacidades tecnológicas propuestos .....	143
<b>Tabla 4.10</b> Variables consideradas para el análisis de la estructura organizacional .....	148
<b>Tabla 4.11</b> Variables utilizadas para el análisis de los procesos .....	149
<b>Tabla 4.12</b> Variables consideradas para la gestión de personas .....	150
<b>Tabla 4.13</b> Variables consideradas para la cultura organizacional .....	151
<b>Tabla 4.14</b> Marco analítico de capacidades tecnológicas para empresas manufactureras .....	153
<b>Tabla 4.15</b> Marco analítico de capacidades tecnológicas para empresas servicios .....	155

<b>Tabla 5.1</b> Análisis factorial: capacidades tecnológicas de las empresas pyme en el estado de Hidalgo, 2015.....	159
<b>Tabla 5.2</b> Grupos a partir de componentes principales de las empresas pyme en el estado de Hidalgo, 2015.....	160
<b>Tabla 5.3</b> Clasificación de empresas pyme del estado de Hidalgo por diseño organizacional y tamaño de empresa, 2015 .....	162
<b>Tabla 5.4</b> Diseño organizacional y plan estratégico de las empresas pyme del estado de Hidalgo, 2015 .....	163
<b>Tabla 5.5</b> Tipo de diseño organizacional de las empresas pyme del estado de Hidalgo en relación con las utilidades, 2015 .....	163
<b>Tabla 5.6</b> Situación de las empresas pyme del estado de Hidalgo con respecto a la competencia de acuerdo al tipo de diseño organizacional, 2015.....	164
<b>Tabla 5.7</b> Grupos y tipo de diseño organizacional de las empresas pyme del estado de Hidalgo, 2015 .....	165
<b>Tabla 5.8</b> Distribución por sector de empresa pyme del estado de Hidalgo, a partir de los grupos estratégicos, 2015 .....	165
<b>Tabla 5.9</b> Especificaciones de los clientes y proveedores de la Empresa A, 2015 .....	168
<b>Tabla 5.10</b> Características de la departamentalización de la Empresa A, 2015 .....	169
<b>Tabla 5.11</b> Distribución del personal por nivel de estudios de la Empresa A, 2015 .....	170
<b>Tabla 5.12</b> Especialización y certificación de personal de la Empresa A, 2015 .....	171
<b>Tabla 5.13</b> Clasificación de los procesos de la Empresa A, 2015 .....	173
<b>Tabla 5.14</b> Recompensa monetaria y no monetaria de la Empresa A, 2015 ..	177
<b>Tabla 5.15</b> Valores establecido vs. valores compartidos en la Empresa A, 2015 .....	178
<b>Tabla 5.16</b> Características generales del diseño organizacional de la Empresa A, 2015 .....	179
<b>Tabla 5.17</b> Matriz de capacidades tecnológicas de la Empresa A, 2015 .....	181
<b>Tabla 5.18</b> Proyectos de investigación y desarrollo de la Empresa A, 2011-2015 .....	192
<b>Tabla 5.19</b> Innovaciones incrementales de la Empresa A: 1968-2015.....	193

<b>Tabla 5.20</b> Matriz resumen del diseño organizacional que sustentan las capacidades tecnológicas de la Empresa A, 2015.....	195
<b>Tabla 5.21</b> Especificaciones de los clientes y proveedores de la Empresa B, 2015 .....	197
<b>Tabla 5.22</b> Departamentalización de Empresa B, 2015 .....	198
<b>Tabla 5.23</b> Especialización del personal de la Empresa B, 2015 .....	199
<b>Tabla 5.24</b> Distribución del personal por nivel de estudios Empresa B, 2015.	200
<b>Tabla 5.25</b> Clasificación de los procesos principales de la Empresa B, 2015.	203
<b>Tabla 5.26</b> Sistema de recompensa de la Empresa B, 2015.....	205
<b>Tabla 5.27</b> Características del diseño organizacional de la Empresa B, 2015	207
<b>Tabla 5.28</b> Matriz de capacidades tecnológicas de la Empresa B, 2015 .....	209
<b>Tabla 5.29</b> Innovaciones producidas en la Empresa B, 2015.....	217
<b>Tabla 5.30</b> Matriz resumen del diseño organizacional que sustentan las capacidades tecnológicas de la Empresa B, 2015.....	217
<b>Tabla 5.31</b> Especificaciones de clientes y proveedores de la Empresa C, 2015 .....	220
<b>Tabla 5.32</b> Departamentalización de la Empresa C, 2015 .....	221
<b>Tabla 5.33</b> Especialización de personal de la Empresa C, 2015.....	222
<b>Tabla 5.34</b> Distribución del personal por nivel de estudios de la Empresa C, 2015 .....	223
<b>Tabla 5.35</b> Clasificación de los principales procesos de la Empresa C, 2015.	225
<b>Tabla 5.36</b> Recompensa monetaria y no monetaria de la Empresa C, 2015 ..	228
<b>Tabla 5.37</b> Valores establecido vs. valores compartidos en la Empresa C, 2015 .....	228
<b>Tabla 5.38</b> Síntesis del diseño organizacional de la Empresa C, 2015.....	230
<b>Tabla 5.39</b> Matriz de capacidades tecnológicas de la Empresa C, 2015 .....	232
<b>Tabla 5.40</b> Innovaciones incrementales producidas en la Empresa C, 2015.	241
<b>Tabla 5.41</b> Matriz resumen diseño organizacional y las capacidades tecnológicas de la Empresa C, 2015.....	242
<b>Tabla 6.1</b> La estructura organizacional de las pyme estudiadas en el estado de Hidalgo que contribuyen a la acumulación de capacidades, 2015 .....	247
<b>Tabla 6.2</b> Características de los procesos de las empresas pyme estudiadas en el estado de Hidalgo, 2015.....	250

<b>Tabla 6.3</b> La gestión de personas en las empresas pyme estudiadas en el estado de Hidalgo, 2015 .....	252
<b>Tabla 6.4</b> La cultura organizacional en las empresas pyme estudiados en el estado de Hidalgo, 2015 .....	255
<b>Tabla 6.5</b> Tipología de diseño organizacional propuesto .....	259

## Índice de figuras

<b>Figura 1.1</b> Congruencia de objetivos, preguntas de investigación e hipótesis...7	
<b>Figura 3.1</b> Aportaciones teóricas base de la construcción del diseño organizacional .....	46
<b>Figura 3.2</b> Modelo Diamante de Leavitt.....	52
<b>Figura 3.3</b> Modelo de las 7's de McKinsey .....	53
<b>Figura 3.4</b> Modelo Estrella propuesto por Kates y Galbraith.....	55
<b>Figura 3.5</b> Síntesis de los componentes considerados en los Modelos de diseño organizacional abordados .....	62
<b>Figura 3.6</b> Tipología de diseño organizacional.....	77
<b>Figura 3.7</b> Tipos de procesos de aprendizaje tecnológico .....	87
<b>Figura 4.1</b> Etapas de la investigación.....	119
<b>Figura 4.2</b> Marco de análisis general de la tesis .....	147
<b>Figura 5.1</b> Figura de procesos laterales de un proyecto operativo de la Empresa A, 2015 .....	174
<b>Figura 5.2</b> Estructura del área de desarrollo de tecnológico de la Empresa A, 2015 .....	184
<b>Figura 5.3</b> Redes y flujos de conocimiento para el diseño de implementos y modificaciones de equipo de la Empresa A, 2015 .....	189
<b>Figura 5.4</b> Redes y flujos de conocimiento de la Empresa A para proyectos de investigación y desarrollo .....	189
<b>Figura 5.5</b> Flujo interno de conocimiento para el diseño de nuevas herramientas de la Empresa B, 2015.....	203
<b>Figura 5.6.</b> Redes y flujos de conocimiento para los proyectos de innovaciones incrementales en maquinaria y equipo de la Empresa B, 2015 .....	214
<b>Figura 5.7</b> Organigrama base de la Empresa C, 2015.....	221
<b>Figura 5.8</b> Flujos de conocimiento de proyectos operativos de la Empresa C, 2015 .....	238
<b>Figura 5.9</b> Flujos de conocimiento para proyectos de investigación y desarrollo de la Empresa C, 2015.....	239
<b>Figura 6.1</b> Tipología de diseño organizacional y su relación con el proceso de acumulación. ....	258
<b>Figura 6.2</b> Tipo de Diseño organizacional de las empresas estudiadas, 2015	261

## Índice de gráficas

<b>Gráfica 2.1</b> Matrícula de educación a nivel superior en el estado de Hidalgo, 2015-2016. ....	16
<b>Gráfica 2.2</b> Composición del PIB del estado de Hidalgo, 2015.....	17
<b>Gráfica 2.3</b> Organizaciones con registro en el RENIECYT en el estado de Hidalgo, 2015 .....	21
<b>Gráfica 2.4</b> Innovación en empresas del estado de Hidalgo, 2014 .....	28
<b>Gráfica 2.5</b> Innovación y vinculación en empresas del estado de Hidalgo, 2014 .....	29
<b>Gráfica 5.1</b> Clasificación de empresas pyme del estado de Hidalgo por tipo de diseño organizacional: 2015.....	162

## Resumen

Las capacidades tecnológicas han sido reconocidas como un componente fundamental del crecimiento y el bienestar, sin embargo aunque algunas empresas mejoran y acumulan capacidades a través de sus procesos de aprendizaje tecnológico, la mayoría siguen concentrados en la explotación de sus recursos, más que en la exploración de nuevas oportunidades. El tema de acumulación de capacidades ha sido abordado desde la perspectiva teórica y empírica, identificando factores técnicos que inciden en el proceso de acumulación, sin embargo uno de los aspectos determinantes, el organizacional, aún sigue en proceso de construcción. En específico, el diseño organizacional, el cual explica cómo la empresa se organiza, opera y toma decisiones, es el marco que la empresa debe configurar con el fin de crear la estructura, los procesos, el capital humano y la cultura organizacional base para el desarrollo de capacidades.

La presente investigación tiene como propósito profundizar en los aspectos del diseño organizacional que contribuyen a la construcción de capacidades tecnológicas en empresas pequeñas y medianas ubicadas en el estado de Hidalgo, identificando y explicando la relación que guardan con los procesos de acumulación. Utilizando metodología de investigación mixta, en primera instancia a través del enfoque cuantitativo, se logra identificar el tipo de diseño organizacional y las prácticas que contribuyen a la construcción de capacidades en empresas pyme del Estado de Hidalgo, para después con la metodología de estudios de caso múltiple explicar cómo incide el diseño organizacional en la construcción de las capacidades tecnológicas.

Los principales hallazgos han permitido identificar que aspectos del diseño organizacional como las estructuras tipo red, los procesos asistidos con sistemas de información integrales, la tendencia a la descentralización horizontal basada en el conocimiento y la formación de capital humano, así como los procesos laterales en vinculación interna y externa con distintos actores, contribuyen a la construcción de capacidades. Así también, los resultados y hallazgos fueron básicos para la construcción de la tipología de diseño organizacional y la adaptación de la matriz de capacidades tecnológicas a los sectores metalmecánico y de servicios.

## Capítulo 1 INTRODUCCIÓN GENERAL

### 1.1 Planteamiento del problema de investigación

El entorno actual de las organizaciones se caracteriza por su dinamismo, inestabilidad y complejidad, lo cual se traduce en un ambiente incierto e impredecible (Baum & Wally, 2003) generado hipercompetencia, donde la dinámica de los diferentes actores acelera la inestabilidad y el constante cambio (D'Aveni, 1995). Aunado a lo anterior, el cambio en el modelo económico ha generado nuevas tendencias en la organización de la producción, la tecnología y la gestión de la empresa, provocando que las firmas busquen acceder a recursos críticos como el conocimiento, las competencias nucleares y dinámicas basados en intangibles<sup>1</sup>, las cuales resultan hoy en día más valiosos que el trabajo y el capital, en virtud de que encauzan a la construcción y acumulación de capacidades que puede ser básicas para la permanencia y desarrollo de la firma (De Gortari, 2007), por lo que la potencialidad para aprender y crear conocimiento es fundamental para responder a los retos que presenta el entorno (Arias, 2003).

Hoy en día es reconocida la importancia de las capacidades tecnológicas en el éxito de la empresa, lo cual ha sido estudiado desde la perspectiva técnica y del

---

<sup>1</sup> Los intangibles se identifican como "aquellos recursos que consisten básicamente en conocimiento e información, no tienen entidad material y no son por tanto susceptibles de tocarse o percibirse de algún modo" (Sánchez, Peón & Ordás, 1998, p. 86). En término implica una serie de factores como, patentes, reputación, configuración de la cadena de valor, el *know-how*, la cultura organizacional, entre otros (Hall & Andriani, 1998).

aprendizaje tecnológico, aunque los aspectos organizacionales han sido poco explorados, pero en alguna medida sí considerados como determinantes en los procesos de acumulación. Al respecto Torres y Jasso (2017, p. 104) mencionan que “las habilidades, experiencia y conocimiento para expandir y explotar nuevas oportunidades incluye aspectos asociados a la tecnología y las capacidades organizacionales en términos de integración y coordinación”. La integración de las capacidades tecnológicas y organizacionales da a la empresa la oportunidad de permanecer, mejorar su productividad y expandir el mercado.

Como se ha mencionado, el entorno exige que las firmas orienten sus esfuerzos a la construcción de capacidades que les permitan la explotación eficiente de sus recursos, al mismo tiempo que exploran las nuevas oportunidades tecnológicas, resultado de la rápida creación e incorporación de los conocimientos científicos, técnicos y organizacionales a la dinámica económica (Miles & Scaringella, 2012; Lin, 2006), en este sentido es que el diseño organizacional se considera un aspecto básico para el desarrollo de capacidades nucleares y dinámicas, tales como las capacidades tecnológicas, las cuales dan ventaja a la empresa para poder controlar y mejorar su operación al mismo tiempo que exploran nuevas oportunidades, a través de las actividades de investigación y desarrollo (I+D); concretamente Camisón y Villar-López (2010, p. 120) mencionan “sólo aquellas organizaciones que consigan acumular de manera rápida y eficiente capacidades que permitan construir nuevos activos estratégicos serán las que conseguirán rentas superiores y el diseño organizacional puede ayudar en esa tarea”.

Desde los estudios de Chandler (1962), el diseño organizacional desde su perspectiva teórica y práctica ha sido reconocido como un facilitador de la implementación de la estrategia y un factor básico para contener el impacto del ambiente incierto (Galbraith, 2012; Camisón & Villar-López, 2010). Así también, otras investigaciones realizadas en empresas grandes han evidenciado la importancia de reconfigurar la estructura organizacional para lograr una dinámica que facilite la integración del conocimiento colectivo a través de la interacción y combinación del conocimiento tácito y codificado, así también se ha reconocido que la estructura establece la forma como interaccionan los procesos para dar impulso al aprendizaje organizacional (De Gortari, 2007, Torres & Jasso, 2017).

En consecuencia, el diseño organizacional puede ser una fuente de ventaja competitiva, al favorecer la creación de organizaciones basadas en conocimiento, que generen una rápida y efectiva respuesta a las necesidades de los clientes, a través de la innovación de procesos y productos basada en las capacidades tecnológicas.

En este contexto, exponentes de la teoría de recursos y capacidades (Barney, 1991; Grant, 1991; Wernerfelt, 1984; Peteraf, 1993), afirman que las capacidades que son difíciles de imitar suelen dar a la organización un ventaja competitiva, de ahí que el diseño organizacional efectivo al implicar una compleja configuración de decisiones, procesos y políticas que generen una dinámica para la acumulación de capacidades e implementación de estrategias, en su dimensión más amplia es difícil de ser imitada (Galbraith, 1995).

Tomado como base la reflexiones anteriores, la presente investigación tiene el propósito de indagar en los aspectos de diseño organizacional que contribuyen a la acumulación de capacidades tecnológicas, con el fin de identificar y explicar cómo los elementos del diseño organizacional se configuran e interrelacionan para impulsar la acumulación de capacidades, intentando cubrir la ausencia teórica en cuanto a los aspectos organizacionales en esta área de estudio (Torres, 2006). La investigación tiene como contexto el estado de Hidalgo, entidad que se caracteriza por su limitado desarrollo social, económico y tecnológico, donde las empresas carecen de procesos estratégicos y ventajas competitivas.

Los resultados de la investigación permitirán determinar las mejores prácticas en términos de diseño organizacional que contribuyen a los procesos de acumulación de capacidades tecnológicas. Cabe mencionar que la estrategia de investigación es en dos fases, un primer acercamiento a través de un estudio cuantitativo, para después profundizar en la investigación utilizando la metodología de estudio de caso múltiple basada en la propuesta de Yin (2009), en esta segunda fase se estudian tres empresas de diferente sector, antigüedad, tamaño y diseño organizacional siendo una muestra por conveniencia, no estadística ni representativa de una población.

### **1.1.1 Objetivos de la investigación**

#### **Objetivo general**

*Explicar a partir del diseño organizacional los aspectos que contribuyen a la acumulación de capacidades tecnológicas, a través del estudio de empresas con diferentes características en términos de sector, tamaño, antigüedad y diseño ubicadas en el estado de Hidalgo; identificando el nivel de capacidades tecnológicas así como los aspectos organizacionales básicos que han contribuido a la acumulación.*

#### **Objetivos particulares**

- 1. Identificar las características de los elementos del diseño organizacional a partir de lo cual las empresas estructuran su funcionamiento, delimitando el tipo de diseño organizacional que han desarrollado.*
- 2. Identificar el nivel de capacidades tecnológicas a partir del análisis de las funciones y actividades que contribuyen a su desarrollo tecnológico enmarcadas en la matriz de capacidades tecnológicas adaptada a su sector.*
- 3. Explicar que características del diseño organizacional contribuyen a la acumulación de las capacidades tecnológicas de las empresas, identificando los aspectos organizacionales clave que contribuyen al proceso de acumulación.*

### **1.1.2 Preguntas de investigación**

#### **Pregunta principal de investigación**

*¿Cómo se configuran los elementos diseño organizacional para sustentar las capacidades tecnológicas en empresas del estado de Hidalgo?*

## **Preguntas secundarias**

*¿Cuáles son y cómo se interrelacionan los elementos del diseño organizacional en empresas del estado de Hidalgo?*

*¿Cuál es el nivel de las capacidades tecnológicas de las empresas estudiadas en el estado de Hidalgo?*

*¿Cuáles y cómo inciden los componentes del diseño organizacional en la acumulación de las capacidades tecnológicas en empresas del estado de Hidalgo?*

### **1.1.3 Hipótesis de trabajo**

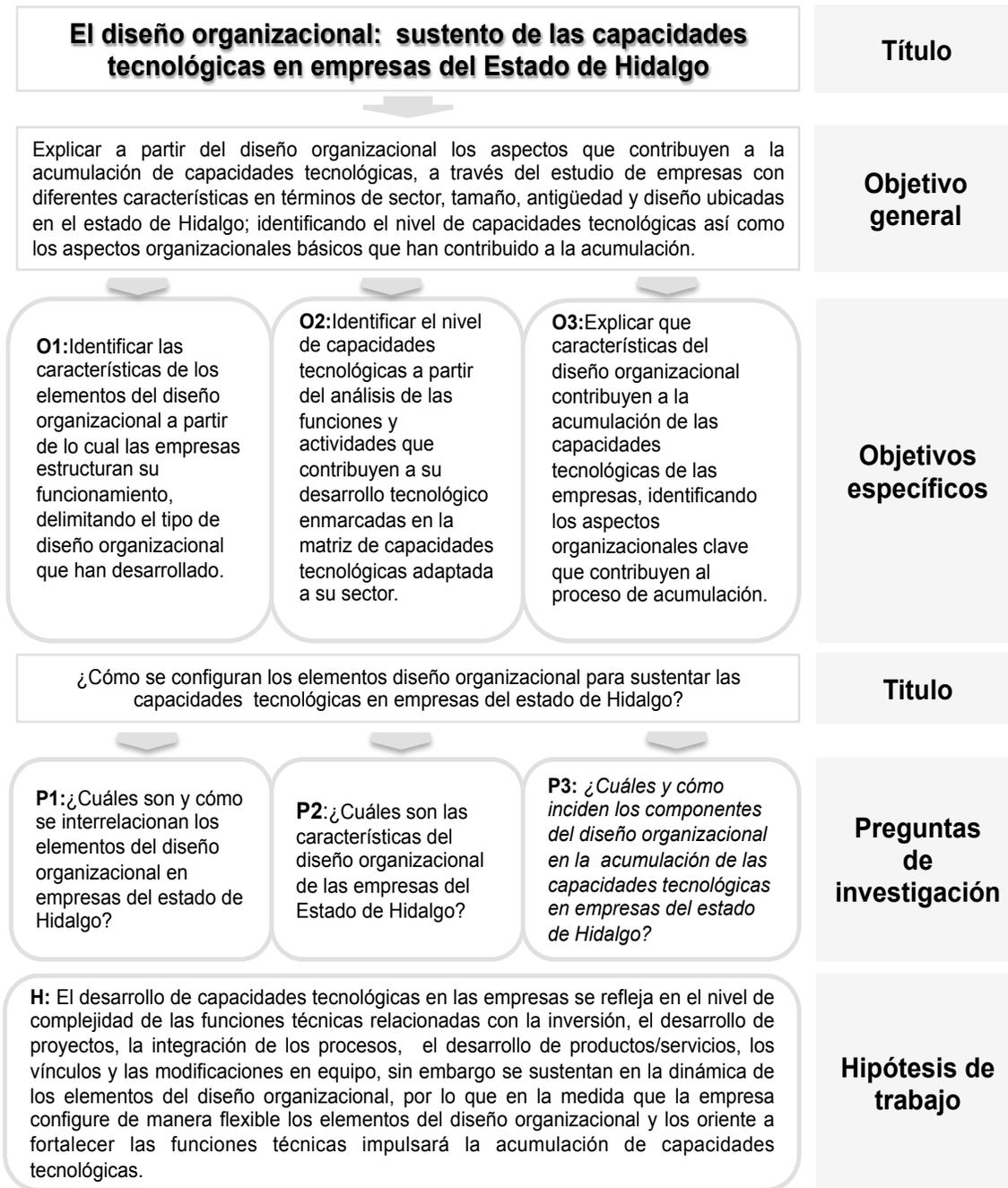
*El desarrollo de capacidades tecnológicas en las empresas se refleja en el nivel de complejidad de las funciones técnicas relacionadas con la inversión, el desarrollo de proyectos, la integración de los procesos, el desarrollo de productos/servicios, los vínculos y las modificaciones en equipo, sin embargo se sustentan en la dinámica de los elementos del diseño organizacional, por lo que en la medida que la empresa configure de manera flexible los elementos del diseño organizacional y los oriente a fortalecer las funciones técnicas impulsará la acumulación de capacidades tecnológicas.*

El análisis de los aspectos relacionados con el diseño organizacional ha sido poco explorado en el estudio de las capacidades tecnológicas, así también la explicación de cómo los aspectos organizacionales clave sustentan e impulsan el aprendizaje para la acumulación de capacidades.

Derivado de lo anterior la investigación busca aportar evidencia empírica que muestre cómo la empresa desde la perspectiva organizacional sustenta sus capacidades tecnológicas, a partir de estudios de caso que permitan indagar de forma más profunda la dinámica organizacional. Para alcanzar los objetivos y contestar las preguntas guía de investigación (figura 1.1), se tomaron en consideración los siguientes aspectos, lo cual permitirá explicar la dinámica del diseño organizacional que contribuyen a la acumulación de las capacidades tecnológicas de empresas del estado de Hidalgo:

- Se sigue una estrategia de investigación mixta. En primer lugar, a partir de un estudio previo se identifica el tipo de diseño organizacional predominante en las empresas del estado de Hidalgo, así como las características y prácticas relacionadas con las capacidades tecnológicas utilizando metodología cuantitativa. En segundo término, se realiza una investigación profunda utilizando la metodología de estudio de caso múltiple de Yin (2009).
- La muestra del estudio de caso es por conveniencia, no estadística ni representativa de una población. Es decir no se estudian todas las empresas del Estado, ni se intenta generalizar los resultados. Mientras que en el estudio cuantitativo se realiza con datos de 400 empresas de la Entidad, el cualitativo se limita al estudio de tres empresas.
- La unidad de análisis son empresas de distintos sectores lo cual es decisivo para la configuración del diseño organizacional y la delimitación de su estrategia tecnológica (Pavitt, 1984; Bell & Pavitt, 1995). La selección de las empresas se realizó considerando empresas con distintos tipos de diseño organizacional, para así comparar e identificar diferencias y similitudes en aspectos organizacionales que contribuyen a la construcción de las capacidades tecnológicas.
- El contexto de la investigación es el estado de Hidalgo, por lo que se documentan los principales aspectos de entorno de las empresas a fin de identificar si limitan o impulsan su desarrollo.

**Figura 1.1** Congruencia de objetivos, preguntas de investigación e hipótesis



Fuente: elaboración propia con base en el planteamiento del problema.

Previo a la investigación se realizó la revisión del estado del arte a nivel internacional y nacional, a fin de integrar un marco teórico exhaustivo que aborde las principales teorías, marcos de análisis, autores, aportaciones teóricas relacionadas con los siguientes temas:

- Enfoques del diseño organizacional
- Modelos de diseño organizacional
- Taxonomías del diseño organizacional
- Capacidades tecnológicas, conceptos y enfoques
- Marcos de análisis y taxonomías de las capacidades tecnológicas
- Metodología para la medición de las capacidades tecnológicas
- Aprendizaje tecnológico

El análisis de la literatura permitió identificar aspectos teóricos base para la integración de la metodología, las herramientas de investigación, así como los estudios de caso:

- Principales elementos del diseño organizacional, así como su características y formas de medición
- Propuestas metodológicas para el análisis y evaluación del diseño organizacional
- Taxonomías de diseño organizacional y sus características distintivas
- El proceso de acumulación de capacidades tecnológicas
- Taxonomías de capacidades tecnológicas y su relación con la acumulación
- Marcos de análisis y metodología utilizadas para la evaluación del nivel de las capacidades tecnológicas
- Características de las empresas con niveles altos de acumulación de capacidades
- Especificaciones del aprendizaje tecnológico y los aspectos que aportan al desarrollo y acumulación del conocimiento

Por otro lado, como parte del proceso de investigación y derivado de los hallazgos, se aporta una tipología de diseño organizacional, así también se realiza la adaptación de la matriz de capacidades tecnológicas a los sectores metalmecánico y de servicios.

## 1.2 Justificación

El diseño organizacional es un factor interno esencial en el desempeño, debido a que explican la forma como la organización se coordina y funciona en cuanto a procesos de trabajo, gestión de personas, autoridad, información y decisión (Mintzberg, 1984). Así también, es un agente de cambio mediante el cual las organizaciones se adaptan a su entorno competitivo (Galbraith, 1994). No solo es una guía de la actividad rutinaria, sino que también provee a la organización significado y propósito, define lo que la empresa hace y como lo hace (Gulati, Rivkin, & Raffaelli, 2016), por lo que está estrechamente relacionado con la estrategia corporativa y de negocio (Sánchez, Galán, & Suárez, 2006).

La ventaja competitiva de una empresa se origina de la integración de los factores<sup>2</sup> internos en capacidades centrales, los cuales también se relacionan con el desempeño de la organización y algunos autores los catalogan como componentes del diseño organizacional (Dalton, Lawrence & Lorsh, 1970; Pfeffer, 1978; Porter, 1985; Mohrman & Cummings, 1991; Galbraith, 1995; Nadler & Tushman, 1999; Hurst, 2002; Brickley, Smith, Zimmerman & Willett., 2003, Burton, DeSantics & Obel, 2006; Gilli, Arostegui, Doval, Iesulauro & Schulman, 2007; Stanford, 2007; Kates & Galbraith, 2007; Kesler & Kates, 2011); ejemplo de ello es la propuesta de Thamhain (1995), quien plantea factores internos como: liderazgo, ambiente organizacional, personas, procesos, estrategia, tareas, tecnología, herramientas técnicas, son los que inciden en el desempeño innovador de las organizaciones, estos mismos son considerados por algunos autores como componentes del diseño organizacional y por otros como factores que integran las capacidades.

En este sentido, las capacidades tecnológicas son consideradas con una fuente de ventaja competitiva, están relacionadas directamente con el aprendizaje y con los procesos graduales de acumulación, las cuales pueden madurar hasta lograr que la empresa gestione de manera óptima el cambio técnico, impulsando la innovación en todos sus aspectos, en este punto es que el diseño organizacional puede ser un impulsor de las capacidades tecnológicas o una limitante. Al respecto, aun cuando se han realizado investigaciones para medir el nivel de capacidades tecnológicas en empresas, sectores y países, estas investigaciones se han orientado al estudio de las funciones de técnicas de

---

<sup>2</sup> El concepto de recurso y factor se utiliza indistintamente en este documento, el cual es definido como un insumo o activo de la organización (Hitt, Ireland, & Hoskisson, 2008).

inversión, proyectos, procesos, producción y vinculación principalmente, dejando de lado aspectos organizacionales que sustentan la generación de las capacidades tecnológicas; es decir se ha analizado la dinámica técnica mas no la organizacional, la cual es la base o el cimiento que sostiene el cambio técnico (Westphal, Kim, & Dahlman, 1984; Katz, 1984; Dahlman, Ross-Larson, & Westphal, 1987; Lall, 1987; Lall, 1992; Bell & Pavitt, 1995; Arnold & Thuriaux, 1997; Kim, 1997; Figueiredo, 2001; Amsden, 2001; Ariffin & Figueiredo, 2004; Dutrénit, Vera-Cruz, Arias, Sampredro, & Urióstegui, 2006; Bell, 2007 y Iammarino, Padilla-Pérez, & Von Tunzelmann, 2008).

Por lo anterior, se identifica que existe un vacío teórico en cuanto a identificar las características organizacionales que contribuyen a la acumulación de las capacidades tecnológicas, logrando a partir del marco de análisis del diseño organizacional, identificar cómo aspectos clave en términos de gestión de personas, cultura organizacional, procesos y estructura organizacional, dan impulso al aprendizaje tecnológico y a la acumulación de las capacidades tecnológicas, identificando también los aspectos que la limitan.

De igual manera los estudios de diseño organizacional y capacidades tecnológicas han privilegiado a las empresas grandes y están usualmente ligados a la estrategia a nivel corporativo y sólo en algunos casos, han descendido a las filiales o a las unidades estratégicas de negocio. Sin embargo el mundo empresarial no se limita a este tipo de empresas, de hecho gran parte de las organizaciones lucrativas son mipymes. Por lo anterior, esta investigación tiene la intención de identificar en nivel de capacidades tecnológicas y la dinámica del diseño organizacional en empresas pequeñas y medianas del estado de Hidalgo, cubriendo la ausencia teórica en la literatura en los aspectos antes mencionados, mediante evidencia empírica de cómo el diseño organizacional se integra y sustenta a las capacidades tecnológicas fuente de ventaja competitiva.

### **1.3 Estructura de la tesis**

La tesis se estructura en seis capítulos, después del marco teórico, metodología y resultados, contiene un apartado de conclusiones donde se documentan las

reflexiones finales del estudio y las referencias bibliográficas utilizadas como fundamento de la investigación, así también se presenta un apartado de anexos donde se exponen algunos aspectos que complementa el marco teórico y las herramientas metodológicas utilizadas en el estudio. A continuación se exponen el contenido de cada uno de los capítulos.

**Capítulo 1 Introducción General.** En esta sección se documenta el planteamiento del problema, abordando los constructos, su importancia, relación, así como las ausencias teóricas que propician el estudio. Aunado a lo anterior se plantean los objetivos, preguntas de investigación e hipótesis que guían la investigación. Finalmente se plantea la justificación, así como algunas consideraciones de la investigación.

**Capítulo 2. Contexto de la investigación: Estado de Hidalgo.** En esta sección se aborda aspectos sociales, económicos y de la dinámica tecnológica y empresarial de la Entidad donde se desarrolla la investigación. Se documentan aspectos relacionados con los vínculos que las empresas pueden desarrollar con el fin de avanzar en sus capacidades. El objetivo es justificar como el contexto puede limitar o impulsar la permanencia y desarrollo de la empresa en los aspectos analizados.

**Capítulo 3. Marco Teórico: el diseño organizacional y las capacidades tecnológicas.** En este apartado se documenta el marco teórico de los dos constructos abordados en el proyecto doctoral: diseño organizacional y capacidades tecnológicas. Se documentan las teorías base, modelos propuestos, marcos de análisis, variables y categorías, a través de las cuales se han estudiado ambos fenómenos mencionados. Se concluye con los aspectos teóricos que se utilizan para la investigación.

**Capítulo 4 Estrategia metodológica y diseño de la investigación.** Se documenta la estrategia de investigación, los enfoques metodológicos utilizados, tanto cuantitativo como cualitativo. Se explica la validez de la investigación, la unidad de análisis y las estrategias para el análisis de los datos. Así también, se propone el marco de análisis utilizado en la tesis y la adaptación de las matrices de capacidades tecnológicas de las empresas de acuerdo al sector al que pertenecen.

**Capítulo 5 Diseño organizacional y capacidades tecnológicas: resultados.** En este capítulo se reportan los resultados del estudio cuantitativo y de los estudios de caso, se documentan de manera específica los aspectos en términos de diseño organizacional y capacidades tecnológicas de las empresas estudiadas.

**Capítulo 6. Estudio Comparativo de las Empresas A, B y C.** En este capítulo se documentan los hallazgos de los dos constructos, a partir de lo cual se realiza un análisis comparativo entre los aspectos organizacionales encontrados en los estudios de caso de las tres empresa, con el fin de hacer la reflexión documentada en las conclusiones finales. Por otro lado, se documenta una de las aportaciones, la tipología de diseño organizacional identificando el tipo de cada una de las empresas estudiadas.

**Capítulo 7 Conclusiones.** En este apartado se discuten los hallazgos, se realizan reflexiones y registran las contribuciones de la investigación, así también, se plantean las limitaciones y las líneas de investigación.

## **Capítulo 2    CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN: ESTADO DE HIDALGO**

### **2.1    Introducción**

El contexto de las firmas influye en su permanencia y desarrollo, de hecho es reconocido que el sistema industrial regional incide en su desempeño (Casas, 2003). Las instituciones, la estructura industrial y las organizaciones corporativas coexisten en una economía regional, la cual es fortalecida a través de interrelaciones reflejadas en redes formales e informales, lo que resulta en una fuente de conocimientos a través de la cual las empresas pueden incrementar sus capacidades tecnológicas. La creación y fortalecimiento de estas interrelaciones depende en gran medida de aspectos organizacionales como el diseño a través del cual se pueden crear y fortalecer las redes de conocimiento y sus flujos.

Derivado de lo anterior, el objetivo de este capítulo es presentar un visión general del estado de Hidalgo desde las perspectivas demográfica, social y económica, mostrando el entramado de organizaciones públicas y privadas que pueden incidir en el avance en términos de acumulación de capacidades tecnológicas de las firmas, así también se pretende contextualizar el ambiente

de las unidades de estudio, lo cual impacta en su desarrollo organizacional y tecnológico.

El capítulo se estructura en cuatro apartados, después de la introducción, en el apartado 2.2 se documentan aspectos relacionados con la geografía, la demografía y el entorno social.

En el apartado 2.3 se documentan aspectos relacionados con el ámbito económico en términos de índices y datos que reflejan el nivel y la dinámica de innovación, así también se documentan las organizaciones públicas y privadas que conforman el sistema estatal de ciencia y tecnología, lo cual potencialmente pueden contribuir en la acumulación de capacidades a través de la formación de redes, destacando si el ámbito es adecuado para el impulso de la competitividad. Así también, se documentan las vocaciones productivas que se han identificado en el Estado y los proyectos estratégicos en términos de infraestructura que están en proceso de desarrollo en la Entidad.

En el apartado 2.4 se documentan algunas de las particularidades de las empresas pymes, derivado de investigaciones realizadas en el Estado, con el fin de documentar y caracterizar el tipo de empresa en el que se realiza el estudio.

Finalmente en el apartado 2.5, se presentan algunas conclusiones pretendiendo describir el contexto de las empresas estudiadas y como este incide en el desarrollo de capacidades tecnológicas.

## **2.2 Características generales del Estado de Hidalgo**

### **2.2.1 Geografía**

La entidad presenta una extensión territorial de 20 mil 846 km., ocupando el lugar 26 en extensión territorial, lo cual representa el 1.1% de la totalidad del país. Sus límites colindan al norte con Querétaro de Arteaga, San Luís Potosí y Veracruz; al oeste con el Estado de México y Querétaro de Arteaga; al este con Veracruz y Puebla; y al sur, con Tlaxcala, Puebla y el Estado de México (Estado de Hidalgo, 2009). Se integra por 84 municipios, distribuidos en 3 grandes regiones: el Altiplano, la Sierra y la Huasteca, siendo su capital Pachuca de

Soto. Hidalgo se sitúa en las provincias fisiográficas Sierra Madre Oriental y Eje Neo volcánico. Del total de la superficie, el 29.8% se destina a actividades agropecuarias, el 38.1% se dedica a la actividad ganadera, el 21.9% representa los bosques y selvas, el 9.3% representa la zona urbana, infraestructura carretera e instalaciones varias. La ubicación del Estado es privilegiada, por su posición en el centro del país y la infraestructura carretera desarrollada en los últimos años, la cual le da acceso al Golfo de México y a la zona centro del país.

### **2.2.2 Demografía**

De acuerdo con la Encuesta Intercensal 2015, el estado de Hidalgo registra una población de 2 millones 858 mil 359 habitantes, de los cuales 1 millón 369 mil 025 son hombres y 1 millón 489 mil 334 mujeres. En términos generales, representa una participación porcentual del 2.39% del total de la población nacional; la mediana de la edad es de 25 años, registrando una tasa de crecimiento en la última década de 1.7%, por arriba del crecimiento nacional (1.4%). La zona más poblada es Pachuca de Soto, la capital (277 mil 375 habitantes). El 52% de la población se ubica en zonas urbanas y el 48% en zonas rurales (INEGI, 2015).

### **2.2.3 Entorno social**

El rezago en términos de competitividad y economía está directamente relacionado con la situación social del Estado. De acuerdo con el Informe sobre Desarrollo Humano México 2015, el cual muestra el Índice de Desarrollo Humano (IDH) de las entidades, el estado de Hidalgo ha presentado una tendencia creciente desde el año 2000 en este rubro, aun cuando se ubica en los últimos lugares, en específico en 2012 ocupó el lugar 24 (PNUD, 2015).

En términos de pobreza, de acuerdo con la medición realizada por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), en el estado de Hidalgo, el 54.3% de la población se encuentra en pobreza, mientras que el 12.3% está en pobreza extrema (CONEVAL, 2010, 2014).

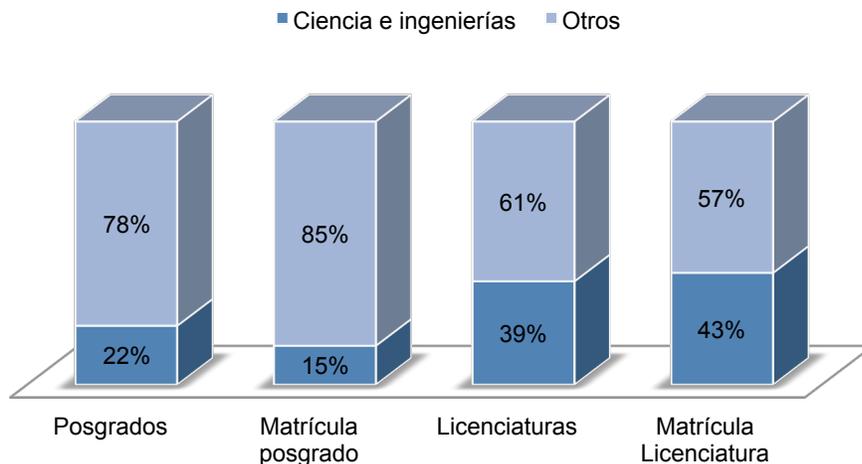
En cuanto al grado de marginación, Hidalgo forma parte de los estados con mayor vulnerabilidad social, ocupando el quinto lugar en el índice de marginación absoluta (CONAPO, 2010a, 2010b). Ambos indicadores reflejan la

situación social de la población, en términos de ingreso, educación, salud, seguridad social, vivienda, alimentación, trabajo remunerado, la cual es precaria y es un reflejo de la situación industrial y económica del Estado. Cabe señalar que derivado de las políticas públicas, algunos indicadores de bienestar social como el acceso a salud y el acceso a la calidad y espacios de vivienda, han mejorado limitadamente.

En términos educativos, la población cuenta con 8.7 años de escolaridad; de cada 100 personas, 59.9 cuentan con primaria, 20.9 han concluido la educación media superior, mientras que sólo 14.9 tienen educación a nivel superior. Actualmente el Estado ocupa el primer lugar en retención de alumnos en educación básica con un 4% de deserción en los niveles de primaria y secundaria (INEGI, 2015).

Uno de los aspectos determinantes en el proceso de acumulación de capacidades tecnológicas en todos los niveles, es el capital humano formado en áreas de ciencias e ingeniería, en este sentido la gráfica 2.1 muestra que tanto a nivel licenciatura como en posgrado, en término de porcentaje de programas educativos y matrícula, los orientados a las ciencias y las ingenierías es bajo, con excepción de la matrícula registrado a nivel licenciatura (43%).

**Gráfica 2.1** Matrícula de educación a nivel superior en el estado de Hidalgo, 2015-2016.

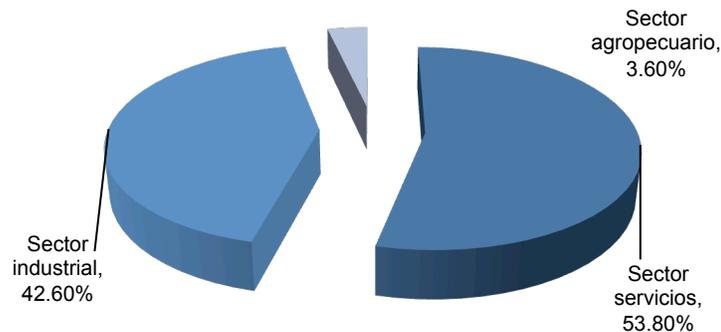


Fuente: elaboración propia a partir de ANUIES (2016).

## 2.3 Ámbito económico del estado de Hidalgo

El estado de Hidalgo reportó una aportación al Producto Interno Bruto (PIB) nacional del 1.6%, cabe señalar que entre 2010 y 2015 la entidad registró una tasa media de crecimiento anual de 3.4%, por arriba del nacional (2.8%). El 53.8% del PIB lo aporta el sector de servicios, el 42.6% el sector industrial y 3.6% el sector agropecuario (Gobierno del Estado de Hidalgo, 2016). A continuación, se muestran los principales aspectos relacionados con la industria, con el objetivo de documentar los aspectos que contribuyen a su dinámica económica (gráfica 2.2).

**Gráfica 2.2** Composición del PIB del estado de Hidalgo, 2015



Fuente: elaboración propia a partir de Gobierno del Estado de Hidalgo (2016)

### 2.3.1 La industria en el estado de Hidalgo

De acuerdo con el Censo Económico 2014, en el estado de Hidalgo operan 98 mil 567 unidades económicas (UE), en las cuales existe un total de personal ocupando (POT) de 353 mil 978, reportando una producción bruta total (PBT) de 305 millones 949 mil 301 pesos; el valor agregado censal bruto (VACB) es de 54 millones 868 mil 460 pesos, la inversión total (IT) asciende a un millón 976 mil 53 pesos. De lo registrado de 2004 a 2014 se destaca el incremento en la producción del 202.07% y un decremento del -34.34% en la inversión total (tabla 2.1).

**Tabla 2.1** Censo económico 2014: datos del estado de Hidalgo, UE, POT, PBT, VACB e IT.

	Unidades económicas	Personal ocupado total	Producción bruta total (millones de pesos)	Valor agregado censal bruto (millones de pesos)	Inversión total (millones de pesos)
Censo Económico 2014 -Hidalgo	98,567	353,978	\$305,949.31	\$54,868.46	\$1,976.53
2014- Aportación al total nacional	2.33%	1.64%	1.46%	1.30%	2.19%
Incremento del 2004 a 2014	57.43%	45.09%	202.07%	79.10%	-34.34%

Fuente: elaboración propia con base en INEGI (2016).

En términos de unidades económica, el estado de Hidalgo aporta a la nación el 2.33%, mientras que en empleo el 1.64%, cabe mencionar que en términos de valor agregado censal bruto, la Entidad refleja el 1.30% del total nacional, este indicador muestra lo que la unidad económica añade en su proceso, en este caso es bajo.

Al analizar los sectores a dos dígitos de acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial para América del Norte (INEGI, 2013), se observa que el 42.7% de las unidades económicas se concentra en el sector de comercio al por menor, seguido de otros servicios (13.9%) e industria manufacturera (12%). Aunque en términos de producción bruta total (84.1%), valor agregado censal bruto (52.3%) e inversión total (34.3%), el sector 31-33 industria manufacturera es la que destaca (tabla 2.2).

La productividad determinada al dividir el valor agregado censal bruto (VACB) entre el número de personal ocupado total, muestra que el sector más productivo en término de persona/VACB, es la industria manufacturera (32%) seguido del comercio al por mayor (31%) y el sector de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica (29%).

Al analizar los últimos tres censos económicos (2004, 2009 y 2014), se observa que en términos de unidades económicas la mayor parte de los sectores han incrementado, aunque los sectores dedicados a la agricultura (48%), minería (-38%), transporte (-84%) y generación de energía (12%) han tenido decrementos. En cuanto al personal ocupado, el sector de generación de

energía y agricultura tuvieron decrementos, mientras que en los sectores de servicios y comercio al por mayor se muestran incrementos por arriba del 50%. En este rubro la industria manufacturera obtuvo un incremento del 27%, mientras que en cuestión de producción bruta total el incremento registrado es del 248%.

**Tabla 2.2** Censo económico 2014: resultados por sector (UE, POT, PBT, VACB, IT y productividad)

Actividad Económica	UE	POT	PBT (millones de pesos)	VACB (millones de pesos)	IT (millones de pesos)	Productividad*
11 Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	0.1%	0.4%	0.0%	0.0%	0.4%	1%
21 Minería	0.1%	1.0%	0.4%	0.9%	3.8%	14%
22 Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, de agua y de gas por ductos	0.1%	0.8%	0.4%	1.5%	3.9%	29%
23 Construcción	0.3%	3.0%	1.9%	3.1%	2.7%	16%
31 - 33 Industrias manufactureras	12.0%	25.7%	84.1%	52.3%	34.3%	32%
43 Comercio al por mayor	2.8%	4.9%	2.9%	9.9%	11.5%	31%
46 Comercio al por menor	47.2%	28.2%	4.2%	15.9%	8.8%	9%
48 - 49 Transportes, correos y almacenamiento	0.3%	3.1%	1.4%	2.7%	6.2%	14%
51 Información en medios masivos	0.3%	0.6%	0.3%	0.9%	-0.7%	24%
52 Servicios financieros y de seguros	0.4%	0.5%	0.1%	0.4%	0.4%	13%
53 Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	1.3%	1.2%	0.2%	0.5%	1.6%	7%
54 Servicios profesionales, científicos y técnicos	1.8%	1.8%	0.2%	0.7%	2.1%	6%
56 Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	2.5%	4.1%	0.5%	2.2%	1.5%	9%
61 Servicios educativos	1.0%	4.5%	0.6%	2.3%	5.8%	8%
62 Servicios de salud y de asistencia social	3.5%	3.0%	0.4%	1.2%	4.9%	6%
71 Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios	1.0%	1.1%	0.3%	0.4%	1.7%	5%
81 Otros servicios excepto actividades gubernamentales	13.9%	7.2%	0.7%	1.9%	7.0%	4%

Fuente: elaboración propia con base en INEGI (2016). \*La productividad se determinó dividiendo el valor agregado censal bruto entre el número de personas (Hernández, 2009, p. 10).

Al clasificar a las empresas por tamaño, se muestra que el 97% son micro empresas, mientras que el 2.9% son pequeñas y medianas (pyme), sólo el 0.1% son de tamaño grande. Cabe resaltar que en términos de personal ocupado total (28.1%), producción bruta total (14.5%) y valor agregado censal bruto (35%), la pyme aporta porcentajes importantes, aunque finalmente las grandes empresas generan en la economía un impacto mayor (tabla 2.3).

**Tabla 2.3** Censo económico 2014: datos por tamaño de empresa

Tamaño	UE	POT	PBT	VACB
Micro	97.0%	52.7%	5.8%	18.0%
Pequeña	2.4%	13.7%	5.7%	13.6%
Mediana	0.5%	14.4%	8.8%	21.4%
Grande	0.1%	19.2%	79.7%	47.0%

Fuente: elaboración propia con base en INEGI (2016)

En términos de exportación, el 47.56% de los productos son los relacionados con vehículos y materias primas para vías férreas, el 20.28% es algodón, el 17.46% es caucho y manufacturas de caucho, el 8.29% son prendas de vestir y el 3.88% son productos relacionados con máquinas, aparatos y material eléctrico.

Actualmente Hidalgo ocupa el primer lugar nacional en la fabricación de cemento y productos de concreto, preparación e hilado de fibras textiles y fabricación de hilos y fabricación de equipo ferroviario. El segundo lugar nacional en la fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón, en tercer lugar nacional en la fabricación de telas, el quinto lugar nacional en la fabricación de cal, yeso y productos de yeso. Mientras que el sexto lugar nacional se obtiene por la fabricación de calzado, la fabricación de productos a base de minerales no metálicos, moldeo por fundición de piezas metálicas, intermediación de comercio al por mayor, excepto a través de Internet y de otros medios electrónicos, otros transporte terrestre de pasajeros, residencias para cuidados de enfermos convalecientes, en rehabilitación, incurables y terminales y en deportistas y equipos deportivos profesionales (Gobierno del Estado, 2016).

### 2.3.2 Organizaciones integrantes del RENIECYT

Derivado de la importancia que se ha dado a la investigación y desarrollo, son cada vez más las organizaciones que buscan obtener el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT)<sup>3</sup> del CONACYT, para así buscar apoyo para la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación, a través de proyectos conjuntos con Universidades, centros de investigación y otras empresas.

Al 2015 se encuentran registradas 192 organizaciones públicas y privadas, 132 son empresas, de las cuales 13 son grandes, 16 medianas, 33 pequeñas y 70 micro. Así también se encuentran registrados centros de investigación del sector público y de las Universidades públicas del Estado (gráfica 2.3).

**Gráfica 2.3** Organizaciones con registro en el RENIECYT en el estado de Hidalgo, 2015



Fuente: elaboración propia a partir de los registros del CONACYT (2012).

Del total de las organizaciones que se encuentran registradas en el RENIECYT, el 35% son del sector de servicios profesionales científicos y técnicos, el 21% pertenece al de servicios educativos, el 13% es de la industria manufacturera de maquinaria y equipo, el 7% son de la industria manufacturera de madera, papel, derivados del petróleo e industria química, mientras que el 5% es de la industria manufacturera alimentaria, tabaco, bebidas y fabricación de textiles, el 3% pertenece a otros servicios excepto actividades del gobierno, el 3% es de

<sup>3</sup> Se realiza este análisis en el entendido de que las organizaciones que se registran en el RENIECYT, es porque buscan el apoyo para investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación que el CONACYT otorga; por lo que se asume que son organizaciones con la intención de desarrollo en dichos aspectos.

servicios de salud y de asistencia social, el 3% son del sector de agricultura ganadería aprovechamiento forestal pesca y caza, el 3% son del comercio al por menor, el 2% pertenece al sector de la información en medios masivos, el 2% al de actividades del gobierno y de organismos internacionales y extraterritoriales, el 2% a la construcción.

### **2.3.3 Centros de investigación<sup>4</sup>**

Los centros de investigación públicos y privados proveen servicios a organizaciones y sirven de enlace entre diferentes instituciones, son parte de las redes de conocimiento que se forman en el Estado y contribuyen de forma importante a la construcción de capacidades tecnológicas en las firmas del estado de Hidalgo (CITNOVA, 2015a). Actualmente se encuentran instalados un centro de investigación del CONACYT, dos centros de investigación privados y nueve centros de investigación de Universidades públicas (tabla 2.4).

Los Centros de Investigación privados y públicos del Estado proveen soluciones a empresas que se orientan a las industrias metalmecánica, química, alimentaria, farmacéutica, ferroviario, autotransporte, aeronáutico, fundición de hierro y acero, transporte especializado, industria textil y del vestido. Los centros de investigación de las universidades se orientan a la investigación de ciencias básicas, agropecuarias, económicas, sociales e ingeniería, agropecuarias, sector salud, genética, nanotecnología, ciencias ambientales y tecnologías ambientales.

Los servicios que ofrecen los Centros de Investigación integran la capacitación, formación de Recursos Humanos, pruebas de resistencia de materiales, elaboración de piezas, diseño y desarrollo de prototipos, dispositivos y lotes de proceso de partes y ensambles de placa de acero al carbón, inoxidable y aluminio, manejo de materiales, digitalización de patrones, patronaje, graduación, elaboración de marcas, corte automatizado, así como investigación básica y aplicada.

Cabe mencionar que el impacto de los centros de investigación es aun incipiente, aunque se están dando pasos importantes tanto en la instalación y el uso de los servicios que ofrecen los centros, principalmente por empresas de la industria manufacturera y algunas de servicios especializados y profesionales.

---

<sup>4</sup> La información de los centros de investigación se documentó de las páginas de internet de los Centros de Investigación y de entrevistas realizadas a sus directivos.

**Tabla 2.4** Centros de investigación ubicados en el estado de Hidalgo, 2015

Centro	Sectores/áreas	Organismo responsable	Servicios
CIATEQ, Centro de Tecnología Avanzada, A.C.*	Metalmecánica y química	CONACYT	Capacitación, formación de R.R.H.H., pruebas de resistencia de materiales, elaboración de piezas
CIIMATH, Centro de innovación Italiano - Mexicano en Manufactura de Alta Tecnología de Hidalgo, A.C.**	Industria alimentaria, farmacéutica, ferroviario, autotransporte, aeronáutico, metalmecánico y fundición de hierro y acero.	CIIMATH	Diseño y desarrollo de prototipos, dispositivos y lotes de proceso de partes y ensambles de placa de acero al carbón, inoxidable y aluminio.
Centro de desarrollo tecnológico "Romualdo Tellería Armendariz" A.C.**	Metalmecánica, alimentaria, química y transporte especializado	Grupo Industrial Tellería	Capacitación y manejo de materiales, para la metalmecánica
Centro de Investigación y Asistencia Técnica a la Industria del Vestido*	Industria Textil y del Vestido	ICATHI	Capacitación, digitalización de patrones, patronaje, graduación, elaboración de marcas, corte automatizado.
Centros de investigación de la UAEH*	Ciencias básicas, agropecuarias, económicas, sociales e ingeniería	UAEH (Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo)	Investigación básica y aplicada
Centros de investigación de la UPP*	Ciencias agropecuarias, sector salud, genética, nanotecnología, ciencias ambientales, tecnologías ambientales e ingeniería	UPP (Universidad Politécnica de Pachuca)	Investigación básica y aplicada

Fuente: elaboración propia a partir entrevistas realizadas a personal de los centros de investigación. \*Público, \*\*Privado

### 2.3.4 Parques industriales

Los parques industriales en teoría buscan establecer un ordenamiento industrial, proporcionando la infraestructura y el ambiente adecuado para el desarrollo eficiente de las empresas, contribuyendo al crecimiento urbano ordenado de las ciudades (Sistema Mexicano de Promoción de Parques Industriales, 2010).

En este aspecto en el estado de Hidalgo se han desarrollado ocho parques industriales ubicados en los principales polos de desarrollo como, Huejutla, Atitalaquia, Tula de Allende, Tepeji del Río, Tizayuca, Mineral de la Reforma y Cd. Sahagún. Actualmente se encuentran en desarrollo tres parques

industriales y en prospección tres más, en zonas de importancia económica (tabla 2.5). Aun con la intención de impulsar la industria de una forma contundente a través del desarrollo de parques industriales, en el marco del Plan de Fomento Industrial al 2011, el diagnóstico realizado por la Secretaría de Economía del Estado muestra la situación de los parques industriales al mencionar “la falta de conectividad inter e intra parques, con una total falta de relaciones comerciales y alianzas estratégicas”<sup>5</sup>.

Las principales actividades que se registran en los parques y corredores industriales son las relacionadas con la industria textil, confección, agroindustria, química, distribución, alimentos, bebidas, electrónica, servicios, logística, petroquímica, construcción, automotriz, metalmecánica, plásticos y fundición.

**Tabla 2.5** Parques industriales desarrollados y en desarrollo en el estado de Hidalgo, 2015

Parque industrial	Tipo de propiedad	Municipio	Vocación
Huejutla Siglo XXI	estatal	Huejutla	Textil, agroindustria y distribución
Atitalaquia	privada	Atitalaquia	Alimentos, bebidas, electrónica y logística
Tula	privada/ estatal	Tula	Petroquímica, alimentos, construcción, automotriz y metalmecánica
Tepeji del Río	privada	Tepeji del Río	Alimentos, bebidas, textil, confección y químicos
Tizayuca	privada	Tizayuca	Petroquímica, alimentos y bebidas, textil-confecciones, construcción, metalmecánica y logística
La Reforma	privada	Mineral de la Reforma	Alimentos, bebidas, construcción y distribución
Cd. Sahagún	estatal	Tepeapulco	Automotriz y metalmecánica
Logístico Tizayuca – PLOT*	privada	Tizayuca	Logística
Metropolitano*	privada	Mineral de la Reforma	Automotriz
Tlanalapa*	privada	Tlanalapa	No se muestra
Tulancingo	privada	Tulancingo	No se muestra

Fuente: elaboración propia con base en Corporación de Fomento de Infraestructura Industrial (2011); Sistema Mexicano de Promoción de Parques Industriales, 2010; Gobierno del Estado de Hidalgo (2002); \*Parques en desarrollo.

<sup>5</sup>Aun cuando el diagnóstico acerca de las situaciones de los parques industriales se realizó para el Plan de Fomento Industrial al 2011, para el Plan Estatal de Desarrollo al 2016 del Gobierno, no se registra el avance que se ha tenido de los parques industriales a la fecha.

Los parques industriales que muestran mayor actividad y aportación en términos de empleo son: Tizayuca y Tepeji del Rio, el resto tiene aun problemas de infraestructura y servicios, por lo que su funcionamiento es aun limitado.

### **2.3.5 Proyectos estratégicos**

Como parte de la estrategia para impulsar el desarrollo científico y tecnológico de la Entidad, se ha dado inicio a tres proyectos de importancia.

- Parque científico tecnológico del estado de Hidalgo: espacio físico y virtual para la vinculación de universidades, centros de investigación y empresas, como un motor para atraer y desarrollar empresas de base tecnológica, teniendo como área prioritarias: agua, suelo, alimentos, materiales y tecnologías de información (CITNOVA, 2015b).
- Pachuca Ciudad del Conocimiento y la Cultura: proyecto que tiene como fin detonar la economía basada en conocimiento, que concentra instituciones de educación superior, empresas intensivas en ciencia y tecnología que se vinculan con centros de investigación (Gobierno del Estado de Hidalgo, 2015).
- Centro Nacional de Innovación y Moda de las Industrias Textil y del Vestido: su objetivo es fungir como vinculador entre los diferentes agentes estratégicos que intervienen en el desarrollo de este sector, a través de servicios de consultoría, capacitación de alto nivel, asesoría en I+D+i (investigación, desarrollo e innovación), inteligencia competitiva y vinculación, con el fin de impulsar la competitividad (CITNOVA, 2015c).

A la fecha se ha iniciado la construcción de la infraestructura y aunque su operación ha iniciado es aún muy limitada.

### **2.3.6 Vocaciones productivas y polos de desarrollo en el estado de Hidalgo**

Con el fin de realizar un análisis regional de las oportunidades de desarrollo para el estado de Hidalgo, el Grupo de Desarrollo Regional del Tecnológico de

Monterrey, a partir de la caracterización del Estado y el análisis integral de las megatendencias sociales y tecnológicas, concluyen que existen 3 clústeres prometedores en el Estado: (a) servicios y productos para la construcción y productos de equipamiento, (b) textiles, prendas y accesorios de vestir y (c) productos de plástico y hule. Así también, proponen como clústeres futuros de mayor potencial: (a) productos agrícolas y de invernadero, (b) servicios turísticos y (c) servicios logísticos (Guadarrama, 2009).

Por su parte las vocaciones estratégicas identificadas por el Gobierno del Estado para ser desarrolladas en la Ciudad del Conocimiento y la Cultura son las relacionadas con la industria textil y del vestido, la agrobiotecnología, metal-mecánica, tecnologías de información y medio ambiente, logística y la economía del conocimiento (Gobierno del Estado de Hidalgo, 2016). Así también, el análisis de sectores estratégicos realizado por la Secretaría de Desarrollo Económico del Estado en 2011, ubica los sectores: metalmecánico, automotriz y autopartes, textil y confección, logística, minería, construcción, conocimiento y servicios de valor, alimentos y bebidas y eléctrico-electrónico, con relevantes en el desarrollo económico de la Entidad.

En este mismo sentido, el Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología (FCCyT), en el diagnóstico realizado en 2014, identifica como sectores de especialización, los sectores primarios e industrial, teniendo como principales ramas industriales, construcción, textil, fabricación de equipo ferroviario, refinación de petróleo, fabricación de productos a base de minerales, calzado y minería. Así también identifica como las principales vocaciones naturales, económicas y geográficas a: la minería, logística, servicios profesionales, investigación e innovación, textil y confección y el metalmecánico. (FCCyT, 2014).

Por su parte el Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM), determina como sectores estratégicos clave a: textil y confección, agroindustrial, productos para la construcción y metalmecánica, y como sectores estratégicos futuros a: servicios logísticos, automotriz, servicios turísticos, energía y productos químicos (INADEM, 2015).

Cabe mencionar que la ubicación de la infraestructura, así como los datos económicos muestran que en el estado de Hidalgo el polo principal de desarrollo se encuentra al sur, colindando principalmente con los estados de México, Querétaro y Puebla. Las regiones I, III, XI, XII y XIV, son regiones donde las industrias manufactureras químicas, maquinaria y equipo, generación

de energía son las principales. Las regiones IA, VI y VII, se ocupan del ecoturismo y al turismo de fin de semana y al gastronómico por las zonas boscosas y las aguas termales. La región II se caracteriza por el comercio y la industria textil, cabe destacar que son precisamente estas ramas las que son consideradas por diferentes instancias como vocaciones productivas actuales y futuras.

**Tabla 2.6** Vocaciones productivas, sectores estratégicos y clústers estratégicos identificados en el Estado de Hidalgo

<b>Clúster estratégicos</b> Gadarrama (2009)	<b>Vocaciones estratégicas/Naturales</b> Gobierno del Estado de Hidalgo (2016); INADEM (2016)	<b>Sectores estratégicos/especializados</b> Gobierno del Estado de Hidalgo (2011); FCCyT (2014); INADEM (2016)
Textiles, prendas y accesorios de vestir	Textil y confección	Textil y confección
Servicios logísticos	Servicios logísticos	Servicios logísticos
Productos agrícolas y de invernadero	Agrobiotecnología	Agroindustrial
Servicios y productos para la construcción y productos de equipamiento		Servicios y productos para la construcción
Servicios turísticos		Servicios turísticos
	Tecnologías de información y medio ambiente, la economía del conocimiento, servicios profesionales y investigación e innovación	Conocimiento y servicios de valor
	Metalmecánico	Metalmecánico
	Minería	Minería
Productos de plástico y hule		Automotriz y autopartes
		Alimentos y bebidas
		Eléctrico-electrónico
		Fabricación de equipo ferroviario
		Refinación de petróleo Energía y productos químicos
		Fabricación de productos a base de minerales
		Calzado

Fuente: elaboración propia

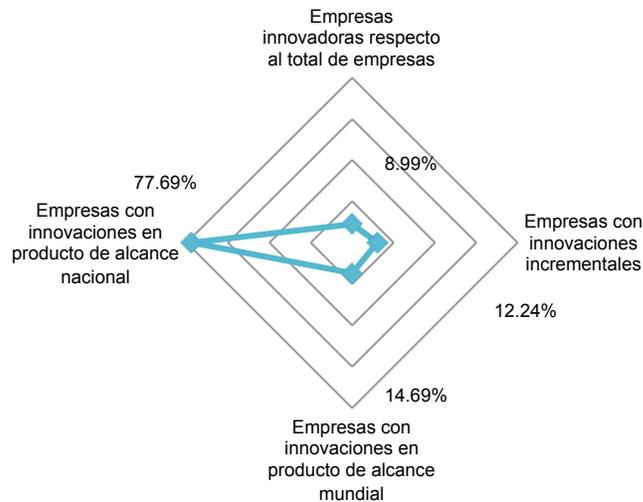
Concretamente los vocaciones y los sectores estratégicos identificados se relacionan con la industria textil, los servicio logísticos, los servicios y productos de la construcción, los servicios logísticos, la industria agrícola, agroindustrial y

agrobiotecnología, así como los servicios profesionales y los relacionado con la economía del conocimiento (tabla 2.6).

### 2.3.7 Indicadores de competitividad e innovación

De acuerdo con el Instituto Mexicano para la Competitividad A.C. (IMCO), la entidad federativa que logra de manera consistente fomentar un entorno atractivo a la inversión y al talento, logra también mejorar su productividad y bienestar para sus habitantes, en este aspecto el Estado de Hidalgo se ubica en el lugar 20, lo cual es un reflejo de la situación en aspectos como la justicia, la eficiencia del gobierno, la política pública, el mercado laboral, la estabilidad económica y la innovación de los sectores (IMCO, 2016). Por otro lado estudios realizados por la Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública (EGAP) del Tecnológico de Monterrey, ubican al estado de Hidalgo en el lugar número 22 dentro del índice global de competitividad, en el 29 en desempeño económico, en el 20 en eficiencia gubernamental, en el 24 en eficiencia de negocios y en el lugar 15 en infraestructura (EGAP, 2010). Los resultados de los estudios antes mencionados, reflejan la baja competitividad que las empresas del Estado tienen, derivado de diferentes factores como: la incipiente vinculación entre los diferentes actores que intervienen en los procesos, así como la limitada profesionalización de su funcionamiento.

**Gráfica 2.4** Innovación en empresas del estado de Hidalgo, 2014

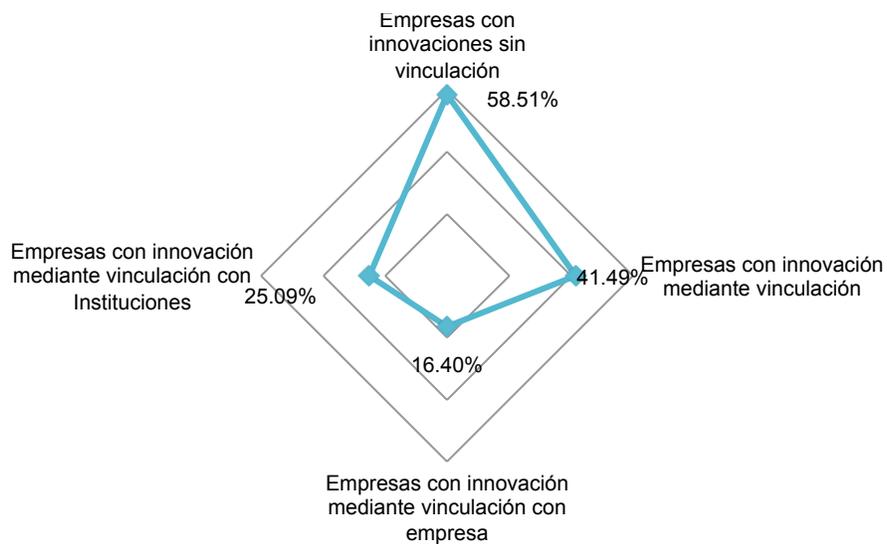


Fuente: elaboración propia con basen en el FCCyT (2014)

A partir de los datos de la encuesta del ESIDET 2012, el Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología (gráfica 2.4), realizó un análisis con el fin de identificar algunos de los indicadores que reflejan la dinámica en términos de innovación de las empresas del estado de Hidalgo. Se destaca que el 8.99% de las firmas pueden ser consideradas como innovadoras, mientras que el 12.24% ha realizado innovaciones incrementales, el 14.69% ha generado innovaciones en productos de alcance mundial, mientras que el 77.69% de las innovaciones en productos son de alcance nacional (FCCyT, 2014).

Un aspecto importante en los procesos de acumulación de capacidades y por ende en las innovaciones resultantes, son los vínculos que las firmas establecen con otros actores, en el caso de las empresas de la Entidad, el 58.51% afirmó haber realizado innovaciones sin vinculación, mientras que el 25.09% realizó la innovación en vinculación con instituciones y el 16.40% con empresas (gráfica 2.5).

**Gráfica 2.5** Innovación y vinculación en empresas del estado de Hidalgo, 2014



Fuente: elaboración propia con base en FCCyT (2014).

Los estudios realizados por distintas instancias reflejan la situación precaria del tejido empresarial de la Entidad en términos de innovación, competitividad y productividad, así también la aun incipiente infraestructura y dinámica para que

de manera conjunta, empresa, gobierno e instituciones de educación superior impulsen de manera consistente acciones sistémicas que impacten en el desarrollo sólido y ordenado de la industria.

## **2.4 Características de las mipymes del Estado de Hidalgo**

En 2009 investigadores de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo en coordinación con investigadores de las Universidades de Cantabria, Politécnica de Cartagena y Murcia, realizan una investigación para el análisis estratégico de las MIPYMES en el estado de Hidalgo, presentando un informe en el que se documentan las principales características de estas empresas.

El informe concluye que el tejido empresarial es relativamente joven, mayoritariamente familiar, donde la dirección de la empresa la asumen en su mayoría personas jóvenes con una mediana de edad de 45 años, donde el 81.8% de los empresarios cuentan con educación media superior o superior. Las empresas medianas y pequeñas presentan mayor crecimiento (Martínez, et al., 2008).

El mercado destino es básicamente interno, aun cuando existe un desequilibrio en cuanto a las adquisiciones, ya que sólo el 9.2% de las empresas han realizado alguna actividad exportadora.

En cuanto a prácticas de *management*, sólo la mitad realizan prácticas de planeación y alianzas estratégicas. Tienden a seguir un comportamiento estratégico analizador, con una posición tecnológica fuerte o buena. Sólo el 11% cuenta con certificación de calidad. Las empresas valoran el servicio al cliente, la calidad en los productos, la imagen de la empresa y la formación de personal como los factores competitivos más importantes.

En términos de problemas y retos, se identifican tres principales: (a) la situación financiera, (b) turbulencia empresarial y (c) problemas con el mercado, todos ellos corresponden al ambiente externo. Como factores que permiten alcanzar una mayor competitividad se consideran los siguientes: (a) reducción de impuestos, (b) capacitación y reubicación de trabajadores y (c) flexibilidad laboral, los últimos dos aspectos son internos.

## **2.5 El estado de Hidalgo: contexto del estudio**

Con base en lo anterior se destaca que el contexto en el cual se desarrollan las firmas es determinante para su permanencia y crecimiento, en este sentido la información del estado de Hidalgo permite apreciar las áreas de oportunidad y el desarrollo incipiente en el que se encuentra, afectando sin duda a la competitividad.

El estado de Hidalgo tiene una posición geográfica privilegiada, al ubicarse en el centro del país, estar conectada por infraestructura carretera y tener como colindancias Entidades con nivel de desarrollo avanzado. Aunque esta situación no es explotada a su límite aún, si se ha identificado por varias instancias que la logística como actividad económica puede ser una potencial vocación productiva del Estado. Así también, su demografía es gran potencial al integrarse de personas relativamente jóvenes y aunque los problemas sociales que impactan en el desarrollo económico han limitado su progreso en términos profesionales, la Entidad ha incrementado su oferta educativa lo cual es una fortaleza relativa en el largo plazo.

En cuanto a la actividad económica del Estado, los censos económicos permiten apreciar que la industria manufacturera es la que más aporta en términos de PBT y VACB, en específico los subsectores relacionados con la industria textil y del vestido y la de fabricación de cemento han tenido buenos resultados. Así también, el sector de comercio al por mayor ha registrado resultados positivos en diferentes indicadores con incrementos importantes. Por otro lado del sector servicios destacan en resultados los servicios de salud, los de esparcimiento cultural, deportivo y otros servicios recreativos y los servicios inmobiliarios.

Al analizar los datos proporcionados por el CONACYT, respectos a las organizaciones registradas ante este organismo, a 2015 sólo el 0.13% de las empresas cuentan con este registro, lo cual refleja una limitada vinculación e interés de las empresas por iniciar procesos que las lleven a mejorar en términos de investigación y desarrollo.

Uno de los aspectos que está íntimamente relacionado con la acumulación de capacidades a nivel firma, sector y país es la educación, en específico la superior y la orientada a las ciencias duras e ingenierías (Lall, 1982; Kim, 2001; Archibugi & Coco, 2004), en este aspecto el Estado no es prometedor al contar

únicamente con el 14.9% de la población con educación superior. Así también, del total de la matrícula a nivel licenciatura sólo el 39% y en posgrado el 15% se orientan al estudio en áreas científicas e ingenierías lo contribuyen a la acumulación de capacidades tecnológicas. Es por esto, que una área de oportunidad en la Entidad es el fortalecer la educación superior y el posgrado en ciencias e ingeniería, así como incrementar la calidad en el posgrado logrando ingresar al padrón nacional de posgrado de calidad del CONACYT, lo cual sin duda incrementará la disponibilidad del capital humano necesario en la acumulación de capacidades tecnológicas de las firmas y del Estado.

Como se ha documentado, parte importante en la acumulación de las capacidades tecnológicas son los vínculos y las redes informales y formales de conocimiento con diferentes propósitos, en las que las firmas se pueden involucrar (Bell & Pavitt, 1995; Arnold & Thuriaux, 1997 y Dutrénit, et al., 2006;). En este sentido, en la Entidad se han comenzado tres proyectos relacionados con el fortalecimiento de la vinculación para el impulso de procesos relacionados con la investigación y el desarrollo, así también se ha apoyado la formación de distintos centros de desarrollo tecnológico. Sin embargo, aunque existen redes e intentos incipientes por generar una dinámica de investigación y desarrollo, lo cual es evidenciado porque cada vez son más las empresas e instituciones que solicitan el RENEICyT, estos intentos son insuficientes para crear una dinámica que genere inercia e involucre a una parte importante del tejido empresarial.

Una de las fortalezas que se observan es la alineación del desarrollo de infraestructura orientada al impulso de las vocaciones productivas del Estado, por ejemplo los centros de investigación se orientan a la industria metalmecánica, a la industria del vestido y a las ciencias duras primordialmente. Así también, algunos parques tecnológicos se orientan a la logística, mientras que las políticas recientes de ciencia y tecnología privilegian dichas áreas. Sin embargo, estos intentos son aún insuficientes y falta crear los vínculos que unan a los diferentes actores en un sistema de innovación con resultados específicos.

El Estado se encuentra en el camino para el desarrollo de organizaciones que contribuyen a la ciencia, la tecnología y la innovación, por esto es necesario fortalecer sus funciones, así como la articulación entre los diferentes actores, para desarrollar redes de conocimiento que impulsen a las empresas parte de las vocaciones estratégicas. De hecho, los diferentes organismos propuestos

dentro de los proyectos estratégicos del Estado, tiene como objetivo primordial ser un mecanismo de vinculación entre diferentes actores que inciden en el desarrollo tecnológico y la innovación, aunque en términos de infraestructura y fondos económicos son aún limitados, por lo que sus resultados aún se sienten aislados.

El ambiente donde las empresas estudiadas se desarrollan, se caracteriza por su limitada dinámica en investigación, desarrollo e innovación, por lo que los logros alcanzados en estas áreas son esfuerzos aislados, individuales e impulsados por los intereses de la firma, como lo refuerzan los hallazgos en los estudios de caso de esta tesis, más que por una dinámica estatal.

## **Capítulo 3    MARCO TEÓRICO: EL DISEÑO ORGANIZACIONAL Y LAS CAPACIDADES TECNOLÓGICAS**

### **3.1    Introducción**

El diseño organizacional refleja el funcionamiento de una empresa, permite implementar de forma exitosa la estrategia, da coherencia y contribuye al desarrollo de capacidades proporcionando la posibilidad de responder a los desafíos que plantea el ambiente incierto, caracterizado por el cambio vertiginoso. A partir de la eficiente gestión y combinación de recursos físicos, humanos y tecnológicos, la organización puede desarrollar y sustentar capacidades que le permitan generar una ventaja competitiva, algunos tales como la coordinación de recursos, los procesos de comunicación e información, la creación, aplicación y distribución del conocimiento<sup>6</sup> colectivo, se generan en el contexto del diseño organizacional (Amit & Schoemaker, 1993; González, 2002).

El entorno exige que las firmas orienten sus esfuerzos a la explotación de sus recursos, al mismo tiempo que exploran las nuevas oportunidades tecnológicas, las cuales, son resultado de la rápida creación e incorporación de los conocimientos científicos, técnicos y organizacionales a la dinámica económica, de ahí que el diseño organizacional se considere determinante en el éxito de la exploración y la explotación de dichos recursos, a través del desarrollo de

---

<sup>6</sup> El conocimiento al que se refiere en toda la tesis, es el que se genera, preserva, incrementa y utiliza en organizaciones públicas o privadas, es el que se aplica para generar cambios productivos, tecnológicos y organizacionales, por lo que se alude al conocimiento científico, tradicional, técnico, empírico etc. (Jasso, 2010).

capacidades nucleares y dinámicas, tales como las capacidades tecnológicas (Miles & Scaringella, 2012).

El enfoque estratégico de la organización, señala la importancia de los recursos y capacidades, más aun cuando sus características proporcionan una mejor posición frente a sus competidores actuales y potenciales, en este sentido las capacidades tecnológicas como una capacidad dinámica poseen la virtud de generar rutinas que impulsan el cambio técnico y la innovación, lo cual redundará una ventaja competitiva.

El objetivo del presente capítulo, es explicar cómo los componentes del diseño organizacional se configuran de tal forma que pueden propiciar y dar sustento a las capacidades tecnológicas. A partir de la documentación de las aportaciones teóricas realizadas al diseño organizacional en términos de conceptos, modelos, procesos y tipologías. Así también, se abordan los fundamentos teóricos que dieron origen al estudio del diseño organizacional desde los años 60, los estudios empíricos y los aspectos relacionados con los componentes del diseño organizacional.

Por otro lado, se analizan las aportaciones teóricas y metodológicas realizadas al desarrollo del tema de capacidades tecnológicas. Se documenta como se ha construido el concepto, la forma como se aborda en la literatura, las tipologías y las distintas metodologías propuestas para la medición del nivel de capacidades tecnológicas.

En el apartado 3.2, se documenta el origen y significado del término organización, seguido por las aportaciones iniciales, los modelos, procesos de diseño organizacional, se explican los aspectos que implica cada componente o dimensión del diseño, señalando los que son clave en la acumulación de capacidades tecnológicas. Se define el término diseño organizacional y se especifican los componentes que se utilizan en esta tesis.

En el apartado 3.3, se realiza la revisión de la literatura que aborda el tema de capacidades tecnológicas como una fuente de ventaja competitiva, se documentan las implicaciones del concepto, algunas propuestas en términos de metodologías para la medición de las capacidades y la tipología propuesta a nivel internacional y nacional, así también se documenta el marco de análisis propuesto para esta tesis. En el apartado 3.4, se discute las aportaciones y vacíos teóricos que existen al analizar el nivel de capacidades tecnológicas desde la perspectiva organizacional, es decir, qué aspectos en términos de

diseño organizacional se han identificado como determinantes el proceso de acumulación.

## **3.2 Diseño organizacional**

En esta sección se exponen de forma general las aportaciones teóricas y empíricas realizadas al diseño organizacional, así como los modelos, procesos y componentes. Es importante mencionar que no se pretende hacer un resumen o crítica a cada aportación, sino más bien, documentar los conceptos aportados al desarrollo teórico y conceptual con el fin de llegar a un entendimiento de los componentes del diseño de la organización, así como sus características.

### **3.2.1 Aportaciones teóricas iniciales al diseño organizacional**

Las organizaciones forman parte de nuestra vida, en todo lo que hacemos están implícitas, participamos en ellas y nos beneficiamos de sus actividades, es por ello el constante interés por estudiar y entender su funcionamiento, para así plantear estrategias que potencialicen su competitividad. Una organización es un sujeto cuando nos referimos a la entidad social que se conforma por dos o más personas, que se coordinan para trabajar de forma estructurada y persigue objetivos definidos; mientras que organización también se refiere al proceso de dotar de una estructura, estableciendo flujos de relaciones formales e informales de trabajo y decisiones de la entidad social, articulando personas, medios y modos de funcionamiento (Aktouf & Suárez, 2012). Ambas acepciones se encuentran interrelacionadas, ya que como se ha mencionado la organización como sistema no se puede concebir como tal, cuando no está organizada (Luhmann, 2010).

El diseño organizacional se enmarca en el ámbito de la Teoría de la Organización y el Desarrollo Organizacional. Con las aportaciones realizadas a dichas teorías, el diseño organizacional se ha ido nutriendo hasta llegar a ser un aspecto importante en el estudio de las organizaciones. Aun cuando el concepto es propiamente reconocido en la segunda mitad del siglo XX, componentes y elementos del diseño se han presentado en diferentes obras desde el siglo XVIII, como a continuación se documenta.

Iniciando con las aportaciones realizadas a la economía, Adam Smith plantea que de la división del trabajo se derivan un sin número de ventajas para la sociedad, señalando que su principal motivación es la propensión para negociar, cambiar o permutar una cosa por otra. Entre las principales virtudes que se identifican de la división del trabajo incluye la mejora de las destrezas de los operarios, el ahorro de tiempo, el incremento en la producción y la simplificación de trabajo a través de la invención de máquinas derivada de la búsqueda de medios que faciliten el trabajo simple (Smith, 1776/2010). Por otro lado, Charles Babbage, presenta a la división del trabajo como medio para la reducción de costos, tiempo de aprendizaje, desperdicio de materiales, tiempo por el cambio de herramientas y como un factor de mejora de las habilidades de las personas e incremento de su ganancia (Babbage, 1846).

La teoría científica<sup>7</sup> de la administración, la teoría clásica y el enfoque burocrático de la organización, han sido denominados como algunos de los pilares de teoría de la organización, aun cuando las aportaciones realizadas por sus principales estudiosos tienen su fundamento en las tesis de teóricos de siglos anteriores (Hodge, Anthony, & Gales, 2003), a continuación se documentan algunas de las ideas principales aportadas en estos enfoques a la construcción teórica del diseño organizacional.

Como parte de las contribuciones realizadas a la teoría de científica de la administración, Frederick W. Taylor documentó en su obra "*Principles of scientific management*<sup>8</sup>", cuatro elementos<sup>9</sup> que constituyen la esencia de la administración científica, ejemplificando su aplicación con el trabajo realizado por Frank B. Gilbreth en el área de la industria de la construcción (Taylor, 1911/1977).

Al revisar la aplicación de los cuatro elementos de la administración científica realizada por Gilbreth en el ámbito de la construcción, podemos identificar

---

<sup>7</sup> Existe una discusión en cuanto a catalogar como "científicas" las aportaciones realizadas por los teóricos iniciales de la teoría organizacional (Aktouf & Suárez, 2012), sin embargo la intención no es discutir este punto, sino documentar las aportaciones realizadas al diseño organizacional.

<sup>8</sup> Estas aportaciones en parte se basan en el procedimiento implementado por Frank Bunker Gilbreth discípulo de Taylor, en las actividades de trabajadores en la industria de la construcción.

<sup>9</sup> Los elementos propuestos por Taylor (1911/1977, p. 41) son: (1) crear una ciencia para cada elemento de trabajo del obrero, ciencia que viene a cumplir el sistema empírico, (2) escoger científicamente y luego adiestrar, enseñar y formar al trabajador, (3) colaborar cordialmente con los trabajadores para asegurarse de que todo trabajo se hará de acuerdo con los principios de la ciencia que se ha ido creando, y (4) delimitar la división casi por igual del trabajo y de la responsabilidad entre la dirección y los trabajadores. La dirección toman para sí, todo el trabajo para el que están mejor dotados los trabajadores, liberándolos de responsabilidad para la que no están preparados.

algunos aspectos relacionados con el diseño organizacional como: la estandarización, la división del trabajo, la jerarquización, el sistema de recompensa, así como funciones relacionadas con la gestión de personas como lo son: la selección de personal y el adiestramiento, factores que son abordados como parte integral del diseño de organizaciones. Dichos factores fueron identificados como determinantes en la búsqueda de la prosperidad tanto de los patrones como de los trabajadores, donde los directores de la administración de la empresa son los responsables de coordinar los esfuerzos para el logro de estos dos objetivos (Taylor, 1911/1977).

Mientras que en los Estados Unidos a principios del siglo XX se desarrollaba el denominado enfoque científico de la administración, en Francia un ingeniero y director de empresa propone los principios generales y elementos de la administración, sentado las bases para el desarrollo del pensamiento administrativo (Aktouf & Suárez, 2012). Henry Fayol realizó dos grandes aportaciones a la teoría de la administración: (1) los catorce principios generales de la administración, y (2) los elementos de la administración<sup>10</sup>; ambos planteamientos documentados en su obra en francés *Administration industrielle et generale* publicada en 1916.

Los principios de la organización fueron considerados por Fayol con el medio para facilitar el funcionamiento de la organización y fortalecer el cuerpo social. Las aportaciones realizadas por Fayol han sido básicas en la teorización del diseño organizacional, en específico los principios de la administración, los cuales se relacionan con componentes del diseño como lo es la estructura organizacional, el sistema de recompensa, el sistema de personal, la jerarquía y la complejidad organizacional. Así también, la organización como elemento de la administración, refleja lo que en esencia es la estructura del organismo social y material planteando así los aspectos formales de la estructura y funcionamiento de la organización (Fayol, 1916/1976).

Así como las contribuciones realizadas por Fayol son de importancia para el diseño organizacional, a través de la denominada Teoría burocrática se han realizado planteamientos sustanciales al desarrollo teórico desde un punto de

---

<sup>10</sup> Los principios de la administración son : división del trabajo, autoridad, disciplina, unidad de mando, unidad de dirección, subordinación de los intereses particulares al interés general, remuneración, centralización, jerarquía orden, equidad, estabilidad del personal, iniciativa y unión del personal. Elementos de administración propuestos: prevención, organización, dirección, coordinación y control (Fayol, 1916/1976, pp. 158 y 185).

vista sociológico. En específico Max Weber<sup>11</sup>, sociólogo y filósofo alemán quien es considerado por autores de textos de la Teoría de la organización como el principal exponente de este enfoque, planteó algunas de las aportaciones al diseño organizacional que se relacionan con la formalización, reflejadas en leyes u ordenamientos, en los principios de jerarquía, la especialización y la capacitación, así también la autoridad legitimada por la posición de la persona dentro de la organización, al hablar de los tipos de dominación y las formas de legitimidad de la autoridad (Weber, 1922/1944). Por otro lado Weber expone la importancia de la descripción de puestos (como se citó en Mintzberg, 1984, p. 34), las “reglas y estándares de los procedimientos de la operación”, la “especificación exacta de las obligaciones y la autoridad” y la burocracia como el “tipo ideal de organización” (como se citó en Khandwalla, 1977, pp. 134-136).

Al respecto Robbins (1983, pp. 189-190) especifica algunas de las características que el “tipo ideal<sup>12</sup>” de organización racional y eficiente deberían poseer, según Weber:

- División de la labor
- Buena definición de la autoridad jerárquica
- Alta formalización
- Naturaleza impersonal
- Selección de personas con base en el mérito (calificación y conocimiento)
- Trayectoria de los empleados
- Separación de la vida personal de los miembros de la organización
- Los objetivos claros y explícitos
- La burocracia para eliminar la arbitrariedad en todos los niveles, a través de un modelo propio para organizaciones con un gran número de personas que logran laborar simultáneamente y de manera coordinada (Luhmann, 2010, pp. 35-36).

Sin duda el aspecto humano de la organización es otro gran pilar de la Teoría de la administración y del diseño organizacional. Una organización no se

---

<sup>11</sup>Max Weber fue contemporáneo de Taylor y Fayol, aunque su obra es reconocida de forma tardía a los Estados Unidos. Es importante mencionar que autores opinan que la real contribución de Max Weber se limita a una cuantas páginas de su obra *Economía y Sociedad* (Aktouf & Suárez, 2012).

<sup>12</sup>Una de las crítica a este concepto de “tipo ideal” de organización, es que asume la carencia de emociones y sentimientos naturales de los seres humanos que impactan en los aspectos mencionados.

concibe como tal sin el factor humano con emociones, sentimientos y conductas influenciadas por su ambiente.

A partir del experimento en la Western Electric, uno de los integrantes del equipo de investigación, el médico y filósofo nacido en Australia Elton Mayo, concluye que el factor humano con sus elementos afectivo y emocional inciden en los niveles de productividad (Aktouf & Suárez, 2012). En específico la contribución dada por Mayo (1930, p. 174) concluye dos aspectos importantes para el diseño organizacional:

1. El método del supervisor es la única y más importante influencia externa. Las condiciones del hogar pueden afectar al trabajador y su trabajo; un supervisor quien puede “escuchar” y “no hablar”, puede en muchas oportunidades casi completamente compensar tales influencias deprimentes.
2. El pago de incentivos no estimula la producción, si otras condiciones están mal.

Ambas conclusiones se relacionan con la importancia de los procesos y la gestión de personas, los cuales son elementos básicos en el diseño de la organización.

Sin duda las aportaciones de las teorías científica, clásica, burocrática y de relaciones humanas sentaron las bases de los elementos considerados hoy en día como parte del diseño organizacional, sin embargo las aportaciones más importantes han sido las planteadas por autores de la teoría contingente, quienes han rechazado los modelos organizativos únicos y estáticos, proponiendo que algunos aspectos como la estructura, el tamaño, la tecnología, la estrategia son contingentes, por lo que cambian de acuerdo al ambiente en el cual las organizaciones se desarrollan (Hodge, et al., 2003; Robey, Bakr & Miller, 1997).

Los estudios realizados a partir de los años 60 orientados a la estrategia, la estructura, el tamaño de la organización y el ambiente externo, fundamentaron teóricamente el diseño organizacional dando forma al concepto como hoy se asume, y a la fecha son parte esencial de la literatura de la teoría de la organización. De hecho las aportaciones fortalecieron las tesis planteadas en cuanto a la influencia del ambiente externo de la organización en la definición de la estrategia, así como en su estructura y funcionamiento (tabla 3.1).

Como parte de las primeras aportaciones a la teoría de la contingencia, Woodward (1980) determina a partir de estudios realizados a empresas de producción por lotes y producción por unidad, que variables contingentes como la tecnología y las variables técnicas impactan a la estructura organizacional de las empresas.

**Tabla 3.1** Aportaciones analíticas al diseño organizacional en el marco de la teoría de la contingencia.

Autor	Planteamientos principales
Chandler(1962)	La estructura sigue a la estrategia
Lawrence y Lorsch (1967)	Impacto del ambiente en la diferenciación e integración de la organización
Pugh, Hickson, Hinings, y Turner (1968)	Compara la estructura de una organización con otra a través de un perfil característico que implica variables como: (1) estructuración de actividades, (2) concentración de la autoridad, (3) línea de control del flujo de trabajo y (4) tamaño del componente de apoyo (áreas)
Burns y Stalker (1961)	Proponen dos tipo de sistema de gestión (diseño organizacional): mecánico y orgánico
Woodward (1980)	Diferencias estructurales entre empresas de producción por lotes y producción por unidades.

Fuente: elaboración propia

Una de las aportaciones más importantes es la realizada por el historiador de negocios Alfred D. Chandler, en cuanto a que la “estructura sigue a la estrategia”. Con base en estudios de caso<sup>13</sup> realizados en cuatro grandes empresas norteamericanas, Chandler (1962, p. 383) concluyó:

“La estrategia de una empresa en el tiempo determina su estructura y el común de la estructura y la estrategia ha sido la aplicación de los recursos de la empresa a la demanda del mercado. La estructura ha sido el diseño para la integración de los recursos existentes del surtido a la demanda actual; la estrategia ha sido el plan para la asignación de recursos a demanda anticipada”.

<sup>13</sup> Los estudios de caso fueron realizados en las empresas: Du Pont, General Motors, Estándar Oil Company y Sears Roebuck. El objetivo inicial era indagar sobre cómo estas empresas llevaban a efecto la misma actividad o las actividad en conjunto, sin embargo profundizó en el origen y cambios administrativos derivados de la expansión de sus negocios y por las estrategias establecidas para combatir los cambios en la población, el ingreso de las personas y la innovación tecnológica (Chandler, 1962, pp. 1-13).

Es decir, los cambios en la estrategia de la organización generan en poco tiempo un cambio en la estructura, la cual se asume como el medio para la implementación exitosa de la estrategia. Esta conclusión es la que define el inicio del estudio del diseño organizacional, ya que atrajo la atención de manera importante hacia el tema de estructura y fue el punto de partida para una serie de estudios que profundiza en el tema.

El planteamiento de Chandler: “estructura sigue a la estrategia”, es un punto discutible, algunos autores plantean que una vez definida la estrategia y la estructura de la organización, las personas que ocupan ciertas posiciones podrían incidir en los cambios de la estrategia en el caso de que esto fuera necesario, esto debido a la distribución del poder y la influencia en la toma de decisiones de las personas ubicadas en ciertas posiciones (García- Tenorio & Guerras, 1995). Así también la estructura es seguida por la estrategia únicamente en la que es definida a nivel corporativo en las unidades estratégicas de negocio.

Otro planteamiento contingente que contribuyó al entendimiento del diseño organizacional, es la aportación realizada por Burns y Stalker. Los autores plantean que las organizaciones desarrollan un Sistema de Gestión que refleja la forma como la empresa define y otorga derechos y obligaciones a los empleados, en términos de división del trabajo, asignación de tareas, cooperación entre los miembros de la empresa, asignación de derechos para el control de las actividades de otros, la transmisión de la información y las acciones autorizadas. A partir de las características del sistema de gestión, los autores proponen clasificar a las empresas en mecánicas y orgánicas, cuyas especificidades son definidas por el tipo de sector, su ambiente externo y los aspectos internos de la organización.

Los sistemas de gestión mecanicistas funcionan para empresas en entornos estables, se caracterizan por ser jerárquico autoritario, se dirige mediante instrucciones, decisiones explícitas, operaciones y comportamiento laboral, se insiste en la lealtad y obediencia hacia los superiores como una condición de pertenencia; son los superiores inmediatos de cada jerarquía los que concilian los distintos rendimientos y tareas, las cuales se caracterizan por la diferenciación especializada.

El sistema de gestión orgánico es apropiado para empresas en entornos cambiantes, donde los problemas y los requerimientos son impredecibles, por lo

que no pueden ser distribuidos automáticamente por los roles funcionales definidos dentro de una estructura jerárquica. Se caracteriza por su estructura de red de control, autoridad y comunicación, la tarea individual es vista como parte de un todo, no es jerárquica pero sí es estratificada. Mientras que la cooperación y vigilancia es a través del desarrollo de creencias, valores y objetivos compartidos, la comunicación es más información y consejo, que órdenes, su guía es el compromiso. Aun cuando los dos tipos de sistemas de gestión son polarizados, las firmas pueden poseer características de ambos sistemas, lo cual depende de las condiciones propias del entorno.

Por otra parte, Lawrence y Lorsch (1973) al documentar sus experiencias en trabajos de investigación orientados al desarrollo organizacional, exponen la influencia del ambiente externo en la estructura de la organización, específicamente en aspectos como la diferenciación e integración, lo cual genera cierto grado de complejidad (Lawrence & Lorsch, 1967).

En los años 60, el denominado grupo Aston<sup>14</sup> realizó una de las aportaciones más importantes a los estudios contingentes, contribuyendo así al inicio del enfoque estructuralista de la organización. Con el fin de profundizar en el funcionamiento y comportamiento de la firma desde el punto de vista de la gestión, plantean el estudio de diferentes aspectos desde tres niveles: (1) la estructura organizacional y el funcionamiento, (2) la composición del grupo y la interacción, y (3) la personalidad individual y el comportamiento; incluyen el análisis de la interrelación entre los tres niveles de estudio, considerando por ejemplo la composición del grupo y la interacción, y su relación con determinadas estructuras organizativas (Pugh, Hickson, Hinings, Macdonald, Turner & Lupton, 1963).

Los primeros resultados de la investigación publicados en 1968, analizan seis dimensiones de la estructura organizacional de 52 empresas, con el fin de identificar el tipo de estructura organizacional y sus características (Pugh, et al. 1968), las variables iniciales propuestas a partir del análisis de otros estudios y planteamientos teóricos relacionados con el enfoque burocrático de la

---

<sup>14</sup> Las investigaciones realizadas por el denominado grupo Aston, forman parte de una línea de estudios que comenzó en los 60 y fue ampliamente aceptada años después como parte del enfoque contingente, en el cual se consideran como determinantes del funcionamiento de la organización a los factores externos. El esquema teórico inicial fue planteado por D. S. Pugh, D. J. Hickson, C. R. Hinings, K. M. Macdonald, C. Turner and T. Lupto, de la *Industrial Administration Unit, at the University of Aston in Birmingham, England* y el *College of Advanced Technology, Birmingham, England*, siendo publicado en 1963. El primer trabajo empírico fue realizado únicamente por Pugh, D. J. Hickson, C. R. Hinings y C. Turner; y publicado en 1968, ambos en la revista *Administrative Science Quarterly*.

organización fueron: (1) especialización, (2) estandarización, (3) formalización, (4) centralización, (5) configuración, y (6) flexibilidad. Aun cuando solo las primeras cinco fueron operacionalizadas. A partir del análisis de la interrelación de las 64 escalas planteadas con el método de componentes principales, se extraen cuatro factores: (1) estructuración de actividades, (2) concentración de la autoridad, (3) línea de control del flujo de trabajo y (4) tamaño del componente de apoyo (áreas de apoyo); dichos factores permiten realizar el estudio de organizaciones, proponer una taxonomía de la estructura organizacional e indagar sobre la influencia de la tecnología y el tamaño en la estructura, comprobando así la importancia del ambiente externo de la organización y las diferentes estructuras que se pueden encontrar en las firmas.

Las aportaciones realizadas a las distintas teorías antes documentadas, sentaron las bases para que Jay Galbraith y Henry Mintzberg<sup>15</sup> realizaran un acercamiento concreto al tema de diseño organizacional. Ambos recurrieron a estudios realizados como los ya documentados, exponiendo ideas que a la fecha son consideradas en los temas de diseño y estructura organizacional (tabla 3.2).

**Tabla 3.2** Principales contribuciones de Jay Galbraith y Henry Mitzberg al diseño organizacional

Autor	Planteamientos principales
Galbraith (1973, 1982 y 1995)	La estructura efectiva requiere consistencia interna entre los distintos parámetros de diseño Modelo Estrella del diseño organizacional
Mintzberg (1984)	Estructura de las organizaciones La estructuración efectiva requiere que los parámetros de diseño se ajuste debidamente a los factores contingentes Tipología con base en la estructura de las organizaciones

Fuente: elaboración propia

Henry Mintzberg ha realizado una importante aportación documentada en su obra principal, donde exponen aspectos que definen la estructura y el diseño de la organización, los aportes de Mintzberg, (1984) son:

- Partes de la organización
- Parámetros de diseño
- Factores de contingencia

<sup>15</sup> Ambas contribuciones se abordan en los siguientes apartados de forma más precisa.

- Configuraciones estructurales

Una vez analizadas las aportaciones de distintos teóricos comenzando con Adam Smith, Galbraith (1977, pp. 30-31) plantean el Modelo Estrella, como el marco completo de toma de decisiones que las organizaciones deben hacer para lograr la coherencia entre las personas, la forma de organizar y la estrategia. Inicialmente se plantean cinco componentes del diseño de organizaciones y aunque el modelo ha evolucionado en esencia se consideran los siguientes:

- Estructura
- Procesos
- Sistema de recompensa
- Personas
- Tareas

Sin duda, existen un extenso número de estudiosos<sup>16</sup> de la teoría de la organización que han contribuido a la construcción de las bases del diseño organizacional, sin embargo la intención es solo documentar las principales aportaciones que han ido dando forma a la selección de las variables del diseño organizacional utilizadas en este trabajo.

En resumen, las aportaciones realizadas desde diferentes ámbitos de la ciencia como la economía, la sociología, la teoría de las organizaciones, entre otros; ha permitido ir construyendo y validando las diferentes variables consideradas en el estudio del diseño de las organizaciones. Desde la propuesta de la división del trabajo como un principio de mayor importancia en la economía de la manufactura (Babbage, 1846), se busca la mejora de la eficiencia de la organización y al mismo tiempo se van incorporando nuevos factores que son determinantes en dicha eficiencia como la formalización, la departamentalización, la especialización, la jerarquía, la amplitud del control, la autoridad, la configuración estructural entre otros que más tarde se identifican como la estructura organizacional. Así también se plantean otros elementos que deben ser conscientemente definidos y alineados con la estrategia de la organización, como lo son el sistema de recompensa, la definición de los procesos, la centralización, la capacitación y selección del personal (figura 3.1).

---

<sup>16</sup> Por ejemplo, Michael Aiken, Jerald Hage, Peter Blau, Charles Perrow, Richard Hall, Raymond Miles, Pradip Khandwala, Charles Snow, John Child, Bernard C. Reimann, Jeffrey Pfeffer, Johannes Pennings, entre otros.

Lo anterior debe ser planeado teniendo en cuenta el contexto de la organización y la estrategia definida.

**Figura 3.1** Aportaciones teóricas base de la construcción del diseño organizacional

Enfoques	Aportaciones	Autores
Económico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• División del trabajo como un principio para la mejora de las habilidades personales, de la calidad y ganancias; así como la reducción de tiempo, desperdicio y costos.</li> </ul>	Adam Smith Charles Babbage
Clásico y científico de la organización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribución de poder, autoridad</li> <li>• Jerarquía</li> <li>• Centralización</li> <li>• Departamentalización</li> <li>• Complejidad organizacional</li> <li>• Procesos</li> <li>• Sistema de recompensa</li> <li>• Selección de personal</li> <li>• Capacitación del personal</li> </ul>	Frederick Taylor Henry Fayol Luther Gulick
Relaciones Humanas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personas</li> <li>• Procesos</li> </ul>	Elton Mayo
Burocrático	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formalización</li> <li>• Jerarquía</li> <li>• Autoridad</li> <li>• Especialización</li> <li>• Descripción de puestos</li> </ul>	Max Weber
Contingente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura organizacional acorde con el contexto y la estrategia</li> <li>• Diferenciación e integración en relación con el ambiente</li> <li>• Diseño de la organización: mecánico y orgánico</li> <li>• Caracterización de la organizaciones con base en el perfil estructural</li> <li>• Diferencias estructurales derivados de los procesos productivos</li> </ul>	Alfred Chandler Lawrence y Lorsch Burns y Stalker Joan Woodward Pugh, Hickson, Hinings, y Turner
Estructuralista	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Componentes del diseño organizacional</li> <li>• Parámetros de diseño</li> <li>• Configuraciones estructurales</li> </ul>	Henry Mintzberg Jay Galbraith

Fuente: Smith (1776/2010); Babbage (1846); Taylor (1911/1977); Fayol (1916/1976); Weber (1922/1944); Mayo (1930); Stalker (1961); Chandler (1962); Pugh, et al. (1968); Khandwalla (1977); Woodward (1980); Robbins (1983); Mintzberg (1984); Burns y Galbraith (1973, 1982 y 1995); Hodge, et al., (2003); Luhmann (2010); Aktouf y Suárez (2012).

### 3.2.2 Concepto de diseño organizacional

El término diseño es utilizado en diferentes áreas del conocimiento para indicar el proceso de integración de una idea, todo lo que se produce o construye se diseña formal o informalmente; es un modo de transmitir información y en el ambiente organizacional no es la excepción.

El diseño organizacional ha sido definido por diferentes teóricos (Galbraith, 1977; Khandwalla, 1977; Pfeffer, 1978, Robbins, 1983; Butler, 1991; Nadler & Tushman, 1999; Burton, et al., 2006; Stanford, 2007; Kates & Galbraith, 2007; Jones, 2008; Gibson, Ivancevich, Donnelly & Konopaske, 2009; Kesler & Kates, 2011 y Cichocki & Irwin, 2011); algunos lo asumen como un proceso orientado a la configuración o toma de decisiones para la estructuración organizacional. Otros autores incorporan en la definición diferentes elementos o componentes que forman parte de la organización, como la estructura, procesos, división del trabajo, sistemas de recompensa, coordinación entre unidades y personas, estrategia y sistemas formales de la organización, entre otros.

Los autores que conceptualizan el diseño organizacional como un proceso, lo documentan con el fin de proporcionar a los directivos un manual para el diagnóstico y rediseño<sup>17</sup> de la organización (Burton, et al., 2006; Stanford, 2007; Kates & Galbraith, 2007; Gibson, et al., 2009; Kesler & Kates, 2011 y Cichocki & Irwin, 2011) y establecen modelos donde se incorporan los llamados elementos o componentes del diseño.

Algunos autores han definido el diseño organizacional como “arte, ciencia y negocio” para construir una organización efectiva (Cichocki y Irwin, 2011); como una competencia de liderazgo o como la alineación de elementos de la organización. Robbins (1983, p. 8), lo define como “la construcción y cambio de la estructura organizacional”. Dentro de la diversidad de conceptos se implica la acción mediante la cual se reestructuran los diferentes elementos de la organización (tabla 3.3).

---

<sup>17</sup> Se utiliza la palabra rediseño entendiendo que la organización posee un diseño organizacional previo a los cambios que se pretenden realizar como resultado de su estrategia o nuevos planes.

**Tabla 3.3** Conceptos de diseño organizacional

<b>Definición</b>	<b>Componentes</b>	<b>Propósito</b>
“Como los elementos de estructura y procesos organizacionales pueden ser interrelacionados, dada la situación de negocio de la organización, para lograr eficientemente los objetivos del que diseña” (Khandwalla, 1977, p. 261 )	Estructura, procesos	Lograr eficientemente los objetivos
“Es un proceso de decisión para lograr coherencia entre objetivos y propósitos por lo cual la organización existe entre los patrones de la división del trabajo y la coordinación entre unidades y las personas que harán el trabajo” (Galbraith, 1977, p. 5)	División del trabajo Coordinación entre unidades y personas	Coherencia entre objetivos y propósitos
“Es el proceso de agrupar actividades, roles o posiciones en la organización para coordinar efectivamente las interdependencias que existen” (Pfeffer, 1978, p. 25)	Agrupación de actividades, roles o posiciones	Coordinación efectiva
“Se refiere a construir y cambiar la estructura organizacional para lograr los objetivos organizacionales” (Robbins, 1983, p. 5)	Estructura	Logro de objetivos organizacionales
“Es el ajuste de la estructura apropiada de la cual las decisiones son tomadas y ejecutadas” (Butler, 1991, p. 2)	Estructura	Toma de decisiones
“Comprende decisiones acerca de la configuración de los acuerdos formales de la organización, incluidos en las estructuras, procesos y sistemas formales que forman una empresa” (Nadler & Tushman, 1999, p. 46)	Estructura, procesos, sistemas formales	Lograr acuerdos formales
“Es un proceso ejecutivo permanente que incluye tanto a corto plazo, cambios de rutinas, así como intermitentes cambios a gran escala” (Burton, et al., 2006, p. 5)		Cambios de rutinas
“Es una serie de actividades dirigido a la alineación de todos los elementos de una empresa resultando en alto desempeño y el alcance de la estrategia de negocio” (Stanford, 2007, p. 4)		Alto desempeño y alcance de la estrategia
“Es el proceso deliberado de configuración de la estructura, procesos, sistema de compensaciones y prácticas de recursos humanos para crear una organización efectiva capaz de alcanzar su estrategia de negocio” (Kates & Galbraith, 2007, p. 1)	Estructura, procesos, sistema de compensaciones y prácticas de recursos humanos	Organización efectiva capaz de alcanzar su estrategia de negocio
“Es el proceso por medio del cual los gerentes seleccionan y administran los aspectos de estructura y cultura para que una organización pueda controlar las actividades necesarias con las que logra sus metas” (Jones, 2008, p. 9)	Estructura, cultura	Controlar las actividades para lograr metas
“Se refiere a la estructura organizacional en conjunto. Planes para cambiar la filosofía y orientación de los equipos. Este esfuerzo creará nuevas estructuras de tareas, autoridad y relaciones interpersonales que encausara el comportamiento individual y de grupo hacia	Estructura	Encausar el comportamiento individual y de grupo hacia la mejorar del

la mejora del rendimiento de la calidad” (Gibson, et al., p. 2)		rendimiento de la calidad
“Competencia del liderazgo, que alinea los componentes de la organización para ejecutar la estrategia y eliminar las barreras para que sus miembros puedan tomar buenas decisiones y hacer mejor su trabajo” (Kesler & Kates, 2011, p. 2)		Ejecutar estrategia y mejorar la toma de decisiones
“Es el arte, la ciencia y el negocio para construir una organización efectiva” (Cichocki & Irwin, 2011)		Construir una organización efectiva

Fuente: elaboración propia

A partir de los distintos conceptos documentados, se enfatiza que el propósito por el cual se diseña la organización se orienta a cinco aspectos fundamentales:

- Lograr la coherencia entre los objetivos y el propósito de la firma
- Ejecutar la estrategia
- Alcanzar la misión, objetivos y metas
- Construir una organización efectiva y con mejor rendimiento
- Mejorar la toma de decisiones

Por otro lado, el análisis del concepto de diseño organizacional permite identificar algunos aspectos que cabe discutir, por ejemplo la confusión que aún existe entre los términos estructura organizacional y diseño organizacional. Algunos autores los identifican como sinónimos; siendo los conceptos expresados por Robbins (1983); Butler (1991) y Gibson, et al., (2009); de hecho en algunos estudios donde se indaga el fenómeno del diseño organizacional en función de otras variables, la medición de este constructo se limita a la estructura de la organización (Lin, 2006; Saiz, 2001). Una de las razones que pudieran incidir en esta confusión, es porque los antecedentes del diseño tienen sus raíces en los estudios de estructura organizacional que comenzaron su desarrollo en los años 60, con los estudios de Chandler (1962) y del equipo Aston, viendo al diseño estrictamente como el proceso definir o redefinir la estructura organizacional.

Para el objetivo de esta tesis es importante aclarar que el diseño organizacional es la forma de cómo interactuaran diferentes componentes de la organización siendo la estructura organizacional uno de esos componentes, el cual se aborda más adelante, por lo que es importante no confundir ambos conceptos. Aun

cuando algunos autores han utilizado los dos conceptos de forma indistinta, el diseño organizacional no se limita al aspecto de la estructura organizacional; los estudios de diseño organizacional se focaliza en determinar la mejor configuración para enfrentar el ambiente contingente (Pfeffer, 1978) involucrando aspectos como la tecnología, las personas, la autoridad, la toma de decisiones, estrategia y el ambiente, entre otros.

Existen otros conceptos utilizados como sinónimo de diseño organizacional, que implican el proceso de configurar diferentes elementos de la organización como: diseño de la organización, arquitectura organizacional y autodiseño organizacional (Nadler & Tushman, 1999; Nadler, Gerstein, & Shaw, 1992 y Mohrman & Cummings, 1991).

### ***Concepto de diseño organizacional considerado en la tesis***

Aun cuando el diseño organizacional es considerado como el medio o proceso mediante el cual las organizaciones alcanzan su intención estratégica; el objetivo de esta tesis no es indagar en el proceso de diseño organizacional en sí, más bien busca identificar como se interrelacionan los componentes del diseño organizacional para dar sustento a las capacidades tecnológicas que dan a la empresa ventaja competitiva. Derivado de lo anterior, el concepto que asume es:

El diseño organizacional es la configuración<sup>18</sup> de elementos de estructura, gestión de personas, procesos y cultura organizacional, que permite alinear la estrategia con el fin de alcanzar los objetivos planteados, a través de un proceso que implica el diagnóstico y la implementación.

El concepto de diseño organizacional implica dos aspectos: 1) configuración de componentes y 2) el proceso. Ambos aspectos se plantean en un modelo donde se muestran los componentes y su interrelación. El diseño organizacional se relaciona con el concepto de organización como el proceso de ordenar los diferentes elementos de la empresa.

---

<sup>18</sup> La configuración aquí mencionada implica diferentes elementos de la organización que más adelante serán abordados, no debe confundirse con las configuraciones estructurales que Mintzberg (1984) expone en la Estructuración de las organizaciones.

### **3.2.3 Modelos de diseño organizacional**

La organización como un sistema requiere de un modelo para lograr un diseño organizacional eficiente. En este sentido un modelo según Stanford (2007, p. 20), tiene las siguientes ventajas:

- Ayuda a enfocar la estructura a problemas, gastos o eventos
- Provee un marco para la comunicación de cambios y transiciones
- Da un diseño de procesos en un lenguaje y vocabulario común
- Ilumina y ayuda a resolver problemas de diseño
- Ilustra interacciones, interdependencias y alineamientos
- Ayuda a escribir una “nueva historia” de la organización

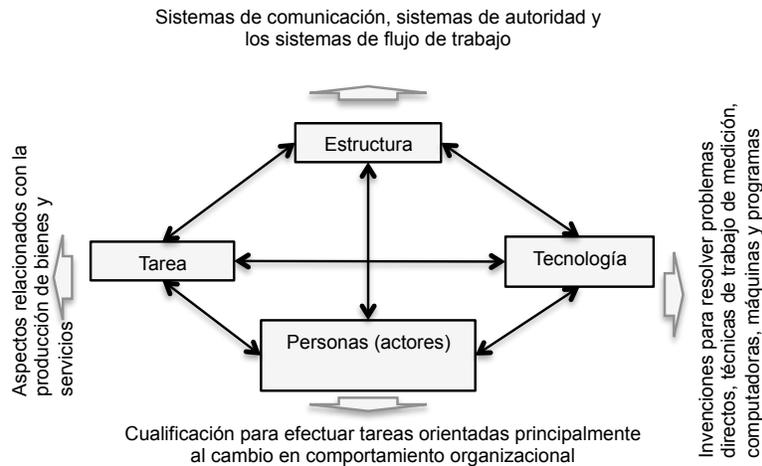
Los modelos de diseño organizacional han sido usualmente propuestos como una guía para el diagnóstico y la configuración de componentes de la organización. Con el fin de proporcionar una visión de los distintos modelos de diseño organizacional propuestos, para así determinar los componentes que serán utilizados en el marco de análisis de la tesis, a continuación se documentan los principales modelos aportados por teóricos y consultores.

#### **3.2.3.1 Modelo Diamante**

Con el fin de aportar a la discusión referente al cambio organizacional, Harold Leavitt aporta el Modelo Diamante, su propuesta parte de la idea de ver a la organización como un sistema integrado y complejo donde existen diferentes aspectos que contribuyen a lograr un cambio dentro de la organización cuando el entorno y la misma firma lo exigen. Es llamando diamante porque su gráfico es semejante, marcando la interrelación de los componentes: estructura, tarea, tecnología y personas, con líneas y flechas, donde un cambio en uno de sus componentes resulta en un cambio en el resto de los componentes generando un cambio en la organización (figura 3.2). Por ejemplo, un cambio en la estructura orientado a la descentralización, origina un cambio en las tareas y quizá en el número, motivación y actitudes de las personas, así también un cambio en la tecnología, genera cambios en las tareas, en la estructura y en las

habilidades, actividades y actitudes de las personas, impactando en el desempeño organizacional también (Leavitt, 1965).

**Figura 3.2** Modelo Diamante de Leavitt



Fuente: tomado de Leavitt (1965, pp. 1144 y 1145)

### 3.2.3.2 Modelo de las 7's de McKinsey

El modelo de las 7's<sup>19</sup> es desarrollado por la compañía consultora McKinsey Company, propuesto para diagnóstico organizacional. Los principales exponentes que han documentado la metodología y sus resultados son Athos y Pascale (1981) y Peters y Waterman (2004). El modelo presenta 7 variables: (1) estructura, (2) estrategia, (3) sistemas, (4) personal, (5) estilo, (6) habilidades y (7) valores compartidos, las cuales se interrelacionan entre sí de forma cíclica, enfatizando como centro rector los valores. El fin es proporcionar a los directivos de empresas herramientas para entender la complejidad de la organización, de hecho realizan un análisis de las 7's en empresas japonesas vs. empresas norteamericanas, concluyendo que las firmas japonesas dan mejor atención a elementos como las habilidades, el estilo, el personal y los valores, enfatizando que cuando se produce un cambio significativo en algunos de los elementos se deben tomar el tiempo y el esfuerzo para efectuar cambios en el resto, con el fin de lograr la integración y alineación organizacional para así impulsar su eficiencia (Athos & Pascale, 1981).

<sup>19</sup> Se le denomina las 7's porque las variables en inglés comienzan con la letra s, *strategy, structure, skills, share values, systems, style and staff*.

El modelo parte del planteamiento de Leavitt (Modelo Diamante), quien identifica lo que los autores denominan como factores duros –estrategia, estructura y sistemas- los cuales se caracterizan por ser visibles, fácilmente identificables e influenciados de forma directa; aunado a estos elementos, los autores plantean los factores blandos –personal, estilo, habilidades y valores compartidos<sup>20</sup>- los cuales son menos visibles y menos influenciados por decreto y más por la cultura (Athos & Pascale, 1981; Peters & Waterman, 2004); tanto los denominados factores blandos (*soft*) como los factores duros (*hard*) de la organización, deben ser atendidos cuando la empresa quiere generar un cambio o alinear a la organización al efectuar modificaciones en alguno de los elementos (figura 3.3).

**Figura 3.3** Modelo de las 7's de McKinsey



Fuente: elaboración propia con base en Athos y Pascale (1981, pp. 80-81); Peters and Waterman (2004, pp. 10-11); Waterman, Peters y Phillips (1980, pp. 19-25).

### 3.2.3.3 **Modelo Estrella**

El Modelo Estrella fue propuesto por Jay Galbraith, es un modelo que no incluye el proceso de diagnóstico e implementación en sí, ha sido documentado desde los años 80, cambiando sus componentes<sup>21</sup> a través del tiempo; se basa en el Modelo Diamante de Leavitt (Galbraith, 2008). Su denominación se origina de la

<sup>20</sup> En el libro de Athos y Pascale “*The art of japanese management*”, publicado en 1981 se proponen los objetivos superiores en lugar de los valores compartidos, este elemento es planteado en libro de Peters y Waterman “*In search of excellence*” publicado un año más tarde.

<sup>21</sup> Se utilizan los términos componentes, elementos o dimensiones del diseño organizacional indistintamente, respetando lo documentado por el autor de cada modelo.

forma gráfica en la que se presenta, donde ubica los componentes y las interrelaciones. El principal propósito del Modelo, es proveer un marco de análisis que sirva para la toma de decisiones orientada a la implementación de la estrategia, así también pretende alinear las motivaciones individuales con los intereses de la organización (tabla 3.4).

**Tabla 3.4** Evolución de los componentes del Modelo Estrella de Jay Galbraith 1977-2007

Fuente	Componentes	Factores de impacto
Galbraith (1977)	Estructura, información y proceso de toma de decisiones, sistema de recompensa, personas, tareas.	Ninguno
Galbraith y Kazanjian (1978)	Tarea, estructura, información y proceso de decisiones, sistema de recompensa y personas.	Producto/mercado y estrategia. Impacto en el desempeño
Galbraith (1982)	Tarea, estructura, procesos, sistema de recompensa y personas.	Etapas de desarrollo y estrategia
Galbraith (1995)	Estrategia, estructura, procesos, recompensa y personas.	Comportamiento, desempeño y cultura
Kates y Galbraith (2007)	Capacidades, estructura, procesos, recompensa y personas.	Estrategia

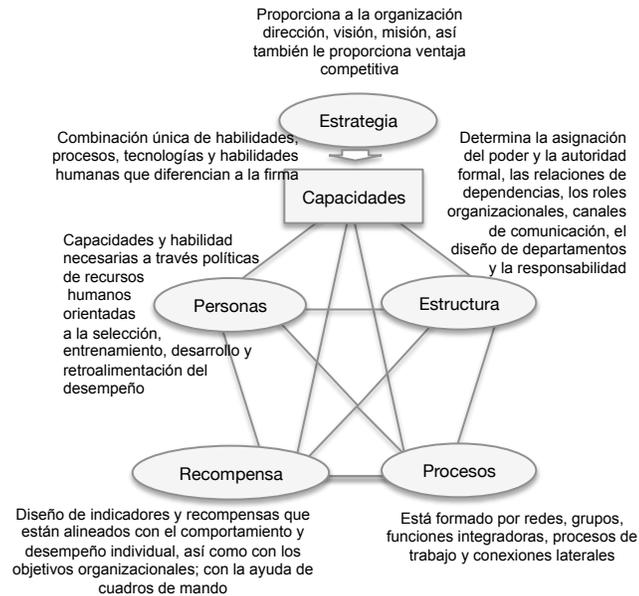
Fuente: elaboración propia

Derivado del análisis de las aportaciones de teóricos de diferentes enfoques de la organización, Galbraith (1977) propone el primer Modelo Estrella, el cual incluía 5 elementos: (1) tarea, (2) estructura, (3) información y proceso de toma de decisiones, (4) sistema de recompensa y (5) personas. El segundo planteamiento documentado en el libro *Designing organizations*, cambian el primer componente, “tareas” por “estrategia”, identificando que los componentes, procesos y recompensas impactan en el comportamiento organizacional, lo cual a su vez afecta el desempeño y la cultura de la organización (Galbraith, 1982; Galbraith, 1995).

Finalmente en coautoría Amy Kates y Jay Galbraith, realizan modificaciones al Modelo Estrella (figura 3.4), los cambios realizados buscan adecuar el Modelo, considerando aspectos contingentes y de sistemas de la organización. La estrategia es señalada como “la fórmula para el éxito de la compañía” y es extraída del Modelo, pero se conserva como la fase inicial del diseño; en su lugar ubican al componente “capacidades”, mediante el cual se busca identificar

los aspectos competitivos en los que la organización se diferencia de su competencia (Kates & Galbraith, 2007, p. 4).

**Figura 3.4** Modelo Estrella propuesto por Kates y Galbraith



Fuente: elaboración con base en Galbraith, Downey y Kates, 2002, pp. 2-4; Kates y Galbraith, 2007, pp. 5-23).

### 3.2.3.4 Parámetros del diseño organizacional de Mintzberg

Por otro lado Mintzberg (1984) en su obra “La estructuración de las organizaciones”, a partir de estudios empíricos y aportaciones realizadas principalmente por autores de la Teoría contingente, plantea tres propuestas, la primera relacionada con la partes de la organización, en la segunda describe lo que él denomina como los parámetros del diseño, para concluir con su tipología de estructura organizacional.

En primera instancia, explica que la organización se compone de: ápice estratégico, línea media, *staff* de apoyo, tecnoestructura y el núcleo de operaciones. Donde el ápice estratégico se integra por directivos, accionistas, grupos sindicales, entre otros grupos que son guías del rumbo de la organización, siendo responsables de la supervisión directa, las relaciones con el exterior y la definición y desarrollo de la estrategia. La línea media sirve de enlace entre el ápice estratégico y el núcleo de operaciones, a través de la

autoridad formal, entre más grande es la organización es más necesaria en la estructura.

**Tabla 3.5** Parámetros del diseño organizacional

1. Diseño de puestos		
Especialización del cargo	Formalización del comportamiento	Preparación y adoctrinamiento
División del trabajo considerando dos dimensiones, horizontal (número de tareas) y vertical (nivel de control sobre la actividad)	Estandarización de los procesos de trabajo, ejerciendo control sobre el comportamiento, según el puesto, flujo de trabajo o reglas	Especificaciones de los requisitos que las personas deben cubrir para ocupar un puesto
2. Diseño de superestructura		
Agrupación de unidades	Tamaño de unidad	
Forma como se agrupan los puestos en unidades, considerando el sistema de autoridad formal y la jerarquía, los cuales son reflejadas en el organigrama. La agrupación puede ser definida por: conocimientos, procesos de trabajo y función, tiempo, productos, clientes o zona geográfica	Se refiere al tamaño de los grupos de trabajo, el ámbito de control <sup>22</sup> , la definición de la supervisión	
3. Diseño de enlaces		
Sistemas de planificación y control	Dispositivos de enlace	
Sistemas para estandarización de los productos, la planificación se orienta a las especificaciones de las características de los productos/servicios, mientras que el control se orienta a la regularización de los resultados y acciones	Coordinación de las interrelaciones hacia dentro de la organización a través de puestos de enlace, grupos de trabajo, comités permanentes, directivos integradores y estructura matricial	
4. Diseño de sistemas de decisiones		
Descentralización vertical	Descentralización horizontal	
Se relaciona específicamente con la delegación del poder de toma de decisiones bajando la cadena de mando	Toca el poder informal y el poder formal que se puede concentrar en un solo hombre, en algunos analistas, expertos o en todos los miembros de la organización	

Fuente: elaboración propia basado en Mintzberg (1984)

Por otro lado, la tecnoestructura está compuesta por analistas que desempeñan funciones relacionadas con la adaptación y el cambio organizacional, así como el control, la estabilización y la normalización es todos sus aspectos. En cuanto al *staff* de apoyo este se caracteriza por estar fuera del flujo de trabajo de la

<sup>22</sup> Se entiende por ámbito de control: “el limite en el número de personas que puede supervisar un sola persona” (Mintzberg, 1984, p. 52).

organización, pueden encontrarse en distintos niveles jerárquicos, son unidades de asesoramientos en distintas funciones. Finalmente el núcleo de operaciones está integrando por todas las personas que realizan el trabajo básico directamente relacionado con la naturaleza de la organización, es decir constituyen el centro de la organización (Mintzberg, 1984).

En cuanto a los parámetros del diseño organizacional (tabla 3.5), Mintzberg afirma se deben considerar, el diseño de puesto para así definir la especialización del cargo en términos de jerarquía y funciones, así también la formalización del comportamiento a través de la estandarización de procesos, flujos de trabajo y comportamiento; considerando la importancia de la formación de las personas para asegurar que cumplan con los requisitos para ocupar el puesto. En segundo término considera el diseño de la superestructura, donde se establece bajo que parámetros se deben agrupar las unidades, definiendo el tamaño de la unidad, lo cual refleja el tamaño de los grupos y el ámbito de control. Con el fin de lograr la cohesión en el trabajo, Mintzberg propone el diseño de los enlaces a través de los sistemas de control y planificación, así como los dispositivos de enlace mediante los cuales se fortalecen las interrelaciones. Finalmente el diseño de toma de decisiones es definido en dos sentidos, la delegación de poder por la jerarquía o por la especialización y el nivel de conocimientos (Mintzberg, 1984).

Así también Mintzberg (1984, p.343 ) plantea una tipología de configuraciones estructurales a partir de características propias de los parámetros de diseño: (1) estructura simple, (2) burocracia maquina, (3) burocracia profesional, (4) forma divisional y (5) adhocracia.

### **3.2.3.5 Otros modelos**

Existen otros modelos propuestos para el diagnóstico y diseño organizacional que sirven de referencia para entender las variables implícitas en el tema, a continuación se resumen los modelos más representativos (tabla 3.6).

El Modelo de Congruencia que fue propuesto por Nadler y Tushman (1999) como un modelo para diagnosticar el comportamiento organizacional, para así dar paso al diseño de la organización. El planteamiento fija su atención en la congruencia de los componentes de la organización: organización informal, acomodados de organización formal, personas y tarea; entendiendo por congruencia “el grado al cual las necesidades, las demandas, las metas, los

objetivos y/o estructuras son consistentes con los de otros tres componentes”, el modelo se utiliza con la intención de dictaminar el grado de congruencia entre los componentes, lo cual está relacionado positivamente con la eficiencia de la organización (Nadler & Tushman, 1980, pp. 43-45).

Considera tres aspectos generales: (1) entradas, (2) componentes y (3) salidas. En las entradas agrupa aspectos externos como instituciones, grupos, personas y eventos que impactan el funcionamiento y desempeño de la organización, así también analiza recursos internos tangibles como: recursos humanos, tecnología, capital e información, considerando los intangibles como la reputación y el reconocimiento en el mercado, en este mismo sentido se examina la historia y la estrategia con la que la firma enfrenta las agresiones de su entorno.

En la parte central se integran los componentes del diseño organizacional que sirven para simplificar el fenómeno de cómo constituir una organización. Se consideran: (1) tareas, (2) características de los individuos, (3) organización formal en términos de estructura, procesos y métodos que son formalmente creados para que las personas realicen sus tareas y como parte de la organización informal se estudian arreglos emergentes incluyendo procesos, relaciones, acuerdos. Finalmente como salida se considera lo que la organización produce y cuán efectivo es, en tres niveles: (1) organizacional, (2) grupo y (3) personal, a partir del análisis del desempeño, alcance de objetivos, optimización de recursos y la capacidad de los cambios al medio ambiente (anexo I).

Con el objetivo mejorar el desempeño de la organización, Mohrman y Cummings (1991) plantean la importancia de mantener una eficiente interacción entre componentes organizacionales, lo cual no es un asunto simplista, ya que los componentes del diseño deben encajar entre sí. El planteamiento del marco de referencia se integra de tres partes: la entrada, los componentes del diseño organizacional y las salidas.

La entrada se refiere a los aspectos del entorno y la estrategia, como componentes del diseño organizacional se consideran: (1) la tarea y tecnología, actividades realizadas para transformar los insumos en productos y servicios; (2) el personal refiere a las características demográficas, habilidades, experiencias, expectativas, valores, actitudes, y personalidades de los individuos; (3) los sistemas de información y decisión, que se ocupan de las

actividades de comunicación, definición de metas y procesos de retroalimentación; (4) el sistema de recursos humanos, constituido de las prácticas para integrar a las personas a la organización, como diseño del puesto, selección, contratación, capacitación, desarrollo, evaluación y recompensa del desempeño; (5) la estructura, lo que implica el agrupamiento de las tareas en departamentos, la coordinación, la jerarquía, la autoridad y las funciones de integración y (6) los valores y normas organizacionales, que reflejan la convicción compartida por los miembros de una organización, acerca de lo que es importante y la forma de comportarse. Son expresiones de la cultura organizacional que tiene fuerte influencia en el resto de los componentes y son determinantes en los procesos de cambio. Finalmente las salidas se refieren a los resultados del desempeño (anexo II).

Por otro lado, el modelo propuesto por Mervin Weisbord denominado Six-Box (anexo III), se orienta al diagnóstico organizacional enfatizando las cuestiones básicas que reflejan el carácter sistémico de las organizaciones: (1) la adaptación de la organización a su ambiente; (2) la adaptación de las personas a la organización; (3) la convivencia de dos sistemas organizacionales el formal e informal; y (4) el funcionamiento de la organización requiere de entradas, las cuales son transformados mediante los sistemas sociales y técnicos de la organización en salidas como bienes, productos, servicios, símbolos, etc. Dos aspectos característicos de este modelo son que: (1) establece el liderazgo en el centro del modelo, señalándolo como el componente que dirige al resto y (2) plantea una guía utilizando preguntas en cada componente para realizar el diagnóstico de la organización. (Weisbord, 1976).

El Modelo Causal propuesto por Burke y Litwin, pretende entender como las organizaciones pueden generar deliberadamente el cambio; agrupa las variables en dos grupos: (1) transformacionales, son las alteraciones o cambios que se originan de la interacción con el ambiente externo y requiere de un nuevo conjunto de comportamientos por parte de los colaboradores de la organización, y (2) las variables transaccionales, en las cuales su principal alteración se origina por la reciprocidad de las personas y los grupos (anexo IV). Consideran que el ambiente externo incide de forma importante en el desempeño de la organización, mientras que el desempeño de la firma vía productos y servicios afecta el ambiente externo como sistema. Al igual que otros autores plantean la interrelación de las 12 variables, es decir, un cambio en alguna de ellas genera cambios en las otras variables, ejemplo de ello es el sistema de recompensa y la cultura corporativa (Burke & Litwin, 1992).

**Tabla 3.6** Componentes del diseño organizacional considerados en diferentes modelos

<b>Modelo de Congruencia</b>				
<b>Entradas</b>		<b>Componentes</b>		<b>Salidas</b>
Ambiente Recursos Historia Estrategia		Tareas Personas Organización Formal Organización Informal		Organizacional Grupo Personas
<b>Modelo de Mohrman y Cummings</b>				
<b>Entradas</b>		<b>Componentes</b>		<b>Resultados</b>
Estrategia Entorno		Tarea y tecnología Personal Sistema de información Valores y normas Sistema de recursos humanos Estructura		Desempeño Recursos humanos Relaciones
<b>Six-Box</b>				
Liderazgo	Propósitos	Estructura	Recompensa	Mecanismos de ayuda
<b>Modelo Causal</b>				
<b>Factores transformacionales</b>		<b>Factores transaccionales</b>		
Ambiente externo Estrategia Liderazgo Cultura organizacional		Gestión Estructura Sistemas Clima	Habilidades Motivación Valores Desempeño	
<b>Modelo Brújula</b>				
<b>Trabajo realizado</b>	<b>Estructura</b>	<b>Habilitadores</b>	<b>Normas y conducta</b>	
Procesos Información Mecanismo de operación	Estructura Roles y responsabilidades Recursos	Incentivos Metas Gobernanza	Creencias y valores Conductas Normas	
<b>Modelo de Inteligencia Organizacional</b>				
<b>Insumos ambientales</b>	<b>Capacidad organizacional</b>		<b>Salida</b>	
Liderazgo Estrategia Cultura	Estructura Información y tecnología Jefe directo Medios y recompensa Expansión y desarrollo Compromiso		Rendimiento y desempeño	

Fuente: elaboración propia a partir de Nadler y Tushman (1980); Mohrman y Cummings (1991); Weisbord (1976); Burke & Litwin (1992); Cichocki e Irwin (2011) y Falletta (2008).

Por otro lado el Modelo Brújula (anexo V) que fue desarrollado por Cichocki e Irwin (2011), está compuesto de cuatro cuadrantes que los autores denominan de alto nivel. Cada cuadrante tiene tres segmentos interdependientes; los cuadrantes y los segmentos deben ser alineados para el buen funcionamiento

de la organización. El desglose de los cuadrantes permite analizar y diagnosticar a empresas en diferentes situaciones, mientras que su diseño conjunta tanto el modelo, como el proceso y sus herramientas asociadas, ya que a diferencia de otros modelos, este ha sido desarrollado de la mano de la práctica. Los cuadrantes considerados son: el trabajo realizado, estructura, habilitadores, normas y conductas.

El Modelo de Inteligencia Organizacional (anexo VI) es desarrollado por el consultor Salvatore Falletta, es un modelo planteado como un marco de diagnóstico organizacional para así facilitar el diseño y la interpretación de las actividades realizadas por los trabajadores, presenta una cadena causal en cascada, así como algunas aseveraciones causa – efecto. Se caracteriza por iniciar el modelo con variables ambientales externas que impactan la organización, seguidas por factores internos y estratégicos que determinan la capacidad de organización y ejecución, afectando también el desempeño de los trabajadores. Los factores considerados son: insumos ambientales, estrategia, liderazgo, cultura, estructura y la adaptabilidad, información y tecnología, jefe directo, medidas y recompensas, crecimiento y desarrollo, compromiso de empleados y el rendimiento Falletta (2008).

### **3.2.3.6      *Síntesis de modelos de diseño organizacional***

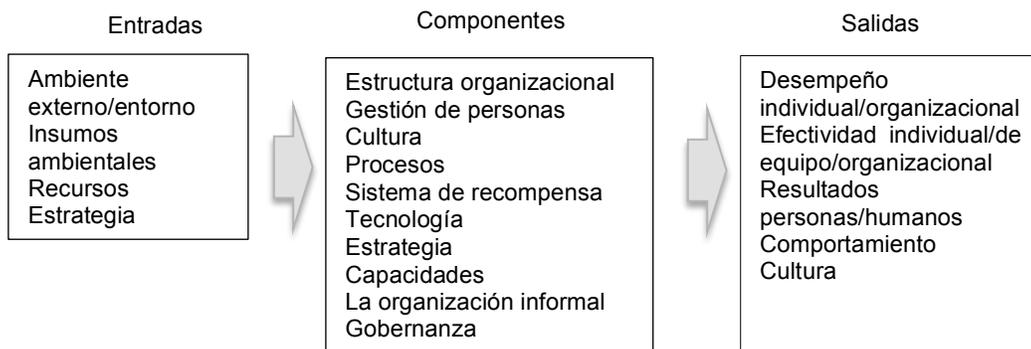
A partir de la revisión de los modelos de diseño organizacional planteados (anexo VII) se destacan cuatro aspectos principales:

- Se reconoce la influencia del ambiente externo en la toma de decisiones de la empresa en términos de estrategia y por ende en el diseño que darán a la organización, reconociendo así el carácter abierto de las organizaciones vistas como sistemas. El entorno proporciona a la firma de forma condicionada insumos y recibe salidas en productos, servicios, conocimiento, entre otras cosas; de lo anterior se deriva la necesidad de mantener relaciones eficientes con los actores del ambiente externo e irse adaptando a las condiciones cambiantes. Aunado a lo anterior, algunos autores señalan a los recursos y la estrategia, como entradas de la organización, aunque otros los consideran como aspectos internos, lo cual es lógico debido a que son los

miembros de la empresa los que tiene dominio sobre dichos aspectos.

- A partir del análisis de los modelos, se han identificado los siguientes componentes del diseño organizacional: (1) estructura organizacional, (2) gestión de personas, (3) cultura organizacional, (4) procesos, (5) sistema de recompensa, (6) tecnología, (7) estrategia; así como capacidades, gobernanza y organización formal (figura 3.5).
- Los modelos de diseño organizacional tienen como propósito: (1) diagnóstico del funcionamiento de la organización, (2) diagnóstico del comportamiento organizacional, (3) conducir el cambio organizacional, (4) lograr la implementación de la estrategia y (5) mejorar la eficiencia organizacional.
- Como salidas o resultados de la interrelación de los componentes de la organización no se precisa a los productos y servicios en sí, más bien, los autores plantean al desempeño y la efectividad individual, de equipo y organizacional, como las salidas o resultados que interesan atender cuando se diseña a la organización, así también se han planteado el comportamiento y la cultura como los aspectos que son influenciados por la interrelación de los componentes de la organización.

**Figura 3.5** Síntesis de los componentes considerados en los Modelos de diseño organizacional abordados



Fuente: elaboración propia a partir de Leavitt (1965), Weisbord (1976), Galbraith (1982), Peters y Waterman (2004), Galbraith, et al., (2002), Kates y Galbraith (2007), Nadler y Tushman (1980), Nadler y Tushman (1999), Mintzberg (1984), Mohrman y Cummings (1991), Burke y Litwin (1992), Falletta (2008) y Cichocki y Irwin (2011).

### **3.2.4 Componentes del diseño organizacional**

El análisis de los diferentes modelos propuestos de diseño organizacional permite identificar componentes, internos y externos que contribuyen al logro de los objetivos y la estrategia.

En cuanto a los aspectos externos, se consideran las características del ambiente en términos económicos, sociales, tecnológicos, entre otros. Así también se destaca la importancia del sector al cual pertenece la empresa y los recursos a los cuales tienen acceso.

En términos de componentes del diseño se identifican: (1) estructura organizacional, (2) gestión de personas, (3) cultura organizacional, (4) procesos, (5) sistema de recompensa, (6) tecnología, (7) estrategia. Sin embargo para el desarrollo de esta tesis se consideran únicamente (1) estructura organizacional, (2) procesos, (3) gestión de personas y (4) cultura organizacional.

La estructura organizacional como se destaca en la sección 3.2.3, es un componente común ya que explica la forma como la empresa se organiza en términos de agrupación de unidades, centralización de la toma de decisiones, formalización y especialización, lo cual facilita el funcionamiento.

Los procesos, definen la forma como se realizan las actividades fundamentales en la operación, de soporte y de información, así también especifica los dispositivos de enlace entre las unidades y las personas, explica la forma como son operados, ya sea en sistemas manuales o asistidos por la tecnología.

La gestión de personas asume todos los procesos que aseguran que la firma cuente con el personal calificado y cualificado para el desarrollo de sus funciones, esto implica desde la contratación, capacitación, desarrollo y evaluación de desempeño. Aun cuando algunos autores separan el sistema de recompensa, este en sí es un proceso que forma parte del sistema gestión de personas, es más, es la forma de cerrar el círculo del sistema de manera que tenga sentido para los colaboradores.

La cultura organizacional, fomenta que los valores y las normas de conducta permeen en la firma, de tal forma que el compromiso con los objetivos organizacionales tengan sentido para los colaboradores y que sean alcanzados.

La estrategia no es considerada, pues finalmente es un *input* para definir la forma como se deberá configurar la firma para que esta sea implementada, así también la tecnología ya sea adoptada o generada emana de la misma configuración de los componentes.

A continuación se documenta los aspectos teóricos sobresalientes de cada componente considerado en esta tesis de forma más precisa.

### **3.2.4.1 Estructura organizacional**

Durante la década de los 60, investigadores de la Universidad de Aston realizaron un estudio empírico en 52 empresas en Inglaterra a partir de un esquema de análisis organizacional propuesto años antes y derivado de estudios en el área del comportamiento organizacional y la sociología (Pugh, et al., 1963), a partir del análisis estadístico proponen una tipología de estructura organizacional e identifican las variables características de la estructura (Pugh, et al., 1968). De esta investigación se derivaron una serie de estudios<sup>23</sup> que pretendieron corroborar los resultados y realizar propuestas orientadas a explicar la estructura organizacional, así como su impacto en el desempeño. Por otro lado, también se estudió la influencia de variables del ambiente interno como la historia, tamaño, tecnología, locación, recursos y dependencias, así como de las variables del entorno (Pugh, Hickson, Hinings & Turner, 1969a).

#### **Concepto de estructura organizacional**

La definición de estructura organizacional parte del concepto mismo de organización, Lawrence y Lorsch (1973, p. 3) definen a la organización como "...la coordinación de diferentes actividades de individuos para llevar a cabo las operaciones previstas con el entorno", mientras que Mintzberg (1984, p. 26) conceptualiza la estructura organizacional como "el conjunto de todas las formas en que se divide el trabajo en tareas distintas, consiguiendo luego la coordinación de las mismas", así también James and Jones (1976, p. 76) la define como "...las características de una organización que refleja la

---

<sup>23</sup> Pugh, et al, (1963); Pugh, et al, (1968); Hickson, Pugh, y Pheysey (1969); Pugh, et al, (1969a); Pugh, Hickson y Hinings (1969b); Inkson, et al., (1970); Pugh y Hickson, (1972); Child, (1972); Reimann, (1973); Mansfield, (1973) y Pennings, (1973).

distribución de unidades y puestos dentro de la organización y su relación sistemática entre ellas mismas”.

La definición de organización y estructura organizacional se relacionan por conceptos como coordinación, actividades, individuos, y tareas, estableciendo la forma como interactúan e interrelacionan permitiendo el óptimo funcionamiento de la organización. La estructura organizacional define y explica la forma como las organizaciones se comunican, trabajan, toma de decisiones y se especializan, así también es considerada como un mecanismo para la implementación de la estrategia (Anthony & Govindarajan, 2008).

A partir de análisis empíricos y teóricos se han hecho planteamientos relacionados con la forma de evaluar la estructura de las organizaciones, dichos planteamientos conllevan la propuesta de dimensiones o variables mediante las cuales se propone evaluar las características de la estructura organizacional, el impacto en el desempeño así como el carácter contingente. Con base en los principales estudios y propuestas (Blau, Heydebrand & Stauffer, 1966; Hall, Johnson & Hass, 1967; Pugh, et al., 1968; Hage & Aiken, 1969; Inkson, Pugh & Hickson; 1970; Child, 1972; Child, 1973; Pennings, 1973; Reimann, 1974; Sathe, 1978; Mintzberg, 1984; Miller, 1987; Galbraith, 1995; Mercado, 2000; Camps & Cruz, 2002; Gilli, et al., 2007; Daft, 2011), se identifican cuatro dimensiones, a través de las cuales podemos describir las características de la estructura de la organización: 1) forma estructural/departamentalización, 2) formalización, 3) centralización y 4) especialización. Aun cuando pareciera que las dimensiones de la estructura organizacional se abordan de forma independiente, estas se encuentran relacionadas, por ejemplo la forma estructural requiere de ciertas características de centralización, formalización y especialización (Mintzberg, 1984), aunque la combinación de las diferentes opciones dentro de la mismas dimensiones puede ser tan numerosa como la cantidad de empresas existentes. A continuación se describen las dimensiones de la estructura organizacional consideradas en esta tesis.

### ***Forma estructural***

Implica la forma como se agrupan los puestos en unidades <sup>24</sup> (departamentalización), se considera la amplitud de control tanto de las unidades como de niveles jerárquicos dando forma a la organización, la cual

---

<sup>24</sup> Algunos autores abordan la forma estructural como departamentalización, agrupamiento de unidades, configuración estructural o tipo de estructura.

tiene su representación gráfica en un organigrama<sup>25</sup>. En esta variable, la especialización, la división del trabajo y por ende a la diferenciación de unidades organizacionales toma especial importancia. La base de agrupación pueden ser las funciones, los conocimientos, el producto, los clientes, la zona geográfica o la combinación de diferentes aspectos, incluso de diferentes organizaciones que sean parte o no de un corporativo, aunque cada configuración desarrolla formas específicas de trabajo en términos de centralización, especialización y formalización. Básicamente se identifican 6 tipos de formas estructurales:

- Simple: toma de decisiones centralizada en un solo director, con una persona en cada actividad (Hitt, et al., 2008; Harris & Raviv, 2002).
- Funcional: mecanismo de agrupación basado en la especialización, los conocimientos, los procesos o el uso de los mismos recursos; usualmente desarrolla centralización alta o moderada en la toma de decisiones centrada en los responsables de las áreas funcionales, se le denomina como *U-form* también, (Hill, 1998; Harris & Raviv, 2002; Jones, 2008; Hitt, et al., 2008; Cichoki & Irwin, 2011; Galbraith, 2012).
- Divisional: forma estructural definida a partir de las características del mercado/clientes, producto, proyecto o zona geográfica. Se pueden definir como unidades estratégicas de negocios, cooperativas o competitivas, se caracteriza por la centralización de la estrategia y la descentralización de la operación; también se le denomina *M-form* y cuando se considera más de un parámetro para su configuración (Hill, 1998; Harris & Raviv, 2002; Jones, 2008; Hitt, et al., 2008; Galbraith, 2012).
- Matricial: agrupación dual, combina los mecanismos funcional y divisional, es denominada *X-form* (Hill, 1998; Harris & Raviv, 2002; Jones, 2008; Cichoki & Irwin, 2011)

---

<sup>25</sup> Mintzberg y Van der Heyden (1999, pp. 87-88), mencionan que un organigrama "refleja las diversas maneras en que la gente organiza su trabajo... proporciona una descripción general de la empresa; puede ser capaz de demostrar cómo funciona un lugar, que representan las interacciones críticas entre las personas, los productos y la información".

- Red: agrupación permanente o temporal de diferentes empresas por contratos que se unen para crear valor (Jones, 2008; Hitt, et al., 2008; Cichoki & Irwin, 2011).
- Adhocrática: estructura básicamente orgánica<sup>26</sup> y flexible, con escasa formalización y una elevada especialización horizontal basada en la preparación formal. Formación de equipos de trabajo con base en proyectos, (Mintzberg, 1984).

### ***Formalización***

Se refiere al grado en el que los procesos de trabajo, los requerimientos, la función y la conducta de los trabajadores son definidos y documentados de manera formal. Usualmente dichos aspectos se plasman en descripción de puestos, comunicados formales, manuales de procedimientos, manuales de calidad y reglamentos. Una alta formalización es requerida cuando la naturaleza de las funciones exige que las atiendan instrucciones específicas, como es el caso en cuestiones de seguridad, calidad, producción en serie, entre otros; sin embargo también puede limitar la creatividad e iniciativa para la mejora de los procesos en algunos casos. La baja formalización debe operar en ambientes donde la libertad de acción y pensamiento es vital en el desarrollo de las funciones (Hall, et al., 1967; Pugh, et al., 1968; Hage & Aiken, 1969; Child, 1972; Child, 1973; Pennings, 1973; Reimann, 1974; Sathe, 1978; Miller, 1987; Camps & Cruz, 2002; Daft, 2011; Mintzberg, 1984).

### ***Centralización***

La centralización/descentralización se relaciona con el grado de concentración del poder en la toma de decisiones. Cuando la toma de decisiones se concentra en un solo lugar de la organización (persona), se asume que es centralizada, sin embargo cuando se delega en diversos puntos (personas), se califica de descentralizada. En esta variable se consideran aspectos como el nivel de autonomía, el grado de control jerárquico y la autoridad. La descentralización permite la rápida respuesta a las condiciones del ambiente y motiva a las personas en puestos de línea media, especializados o profesionales (Pugh, et al., 1968; Child, 1972; Child, 1973; Pennings, 1973; Reimann, 1974; Sathe,

---

<sup>26</sup> Burns y Stalker (1961), señalan que una organización orgánica se caracteriza por su baja formalización, por la toma de decisiones altamente descentralizada, el conocimiento no está concentrado por lo que se puede encontrar en cualquier parte de la organización, alto compromiso con la tarea y el equipo, y comunicación lateral.

1978; Miller, 1987; Mercado, 2000; Camps & Cruz, 2002; Daft, 2011; Hage & Aiken, 1969; Mintzberg, 1984).

La descentralización se puede dividir en:

- Descentralización vertical: poder delegado a niveles jerárquicos inferiores, es utilizada en la formas estructurales, simples y divisionales o de forma selectiva con base en la adaptación mutua<sup>27</sup>.
- Descentralización horizontal: poder delegado a puestos fuera de la estructura lineal, a partir de los conocimientos, la experiencia (expertos), la función de la normalización (analistas) o el solo hecho de pertenecer a una organización.

### ***Especialización***

El tema de la especialización es diverso, es decir, abarca distintos aspectos como los relacionados con el grado de división del trabajo y las funciones, dominio de la tarea, la distribución de los empleados a través de las funciones, tipo y número de especialistas, grado en el que las funciones requieren de formación específica y académica profesional, así como el número de especialidades (áreas específicas de conocimiento) o funciones medulares que requiere la naturaleza de la organización (Hage & Aiken, 1969; Pugh, et al., 1968; Child, 1972; Child, 1973; Reimann, 1974; Sathe, 1978; Mintzberg, 1984; Galbraith, 1995; Daft, 2011).

Con el objetivo de identificar aspectos que permitan determinar el nivel de especialización (Child, 1972; Reimann, 1974; Sathe, 1978; Galbraith, 1982) requerido por la empresa, se utilizan los siguientes aspectos:

- Especialidades requeridas para la ejecución de las funciones.
- Especialistas, personas con la preparación académica, capacitación y/o experiencia.
- Diversificación de puestos.
- Personas asignadas a cada especialidad.

---

<sup>27</sup> La adaptación mutua es considerada por Mintzberg (1984, p. 27) como un mecanismo de control muy simple que se basa en la comunicación informal.

### 3.2.4.2 **Gestión de Personas**

La implementación de la estrategia y el desarrollo de capacidades que dan a la organización ventaja competitiva, requiere de personas con competencias que interactúen a través de toda la organización, formando equipos, tomando decisiones asertivas, desarrollándose desde diferentes perspectivas (Kates & Galbraith 2007). Son las personas quienes a través de los cambios en su conducta y la mejora de sus habilidades pueden agregando valor al desempeño de las tareas (Leavitt, 1965).

Al analizar el tema de gestión de personas se encuentran un sinnúmero de referencias, por lo que, para estudiar este componente del diseño organizacional es importante hacerlo desde esta perspectiva. A partir del análisis de la gestión de personas documentado en los diferentes modelos de diseño organizacional se realiza un comparativo con el fin de identificar los factores claves a considerar. La estrategia de la organización debe incluir la definición de las habilidades y capacidades que se requieren de las personas, para así orientar las prácticas del sistema de gestión de personas a dicho fin (Galbraith, et al., 2002).

El sistema de gestión de personas implica diferentes procesos, desde el reclutamiento de las personas hasta la ruptura de la relación laboral, sin embargo los procesos que son de interés son los que aseguran que la organización puede contar con las personas adecuadas desde su atracción, desarrollo y retención.

**Tabla 3.7** Aspectos considerados en la gestión de personas en distintos modelos de diseño organizacional

Aspecto considerado	Implicación
Desarrollo de habilidades, aptitudes, actitudes y valores	Perfiles establecidos en relación con el puesto Capacitación Educación formal
Sistema de recompensa	Sistema de recompensa que valore el trabajo de forma digna Esquema de bonos e incentivos con base en el desempeño Reconocimiento no monetario
Incorporación de talento	Captación de personas con conocimientos y habilidades que den valor agregado a la empresa
Evaluación de desempeño	Medición de los resultados con base en objetivos e indicadores de logro Retroalimentación

Fuente: elaboración propia a partir de Leavitt (1965); Weisbord (1976); Athos y Pascale (1981); Peters y Waterman (2004); Waterman, et al., (1980); Galbraith, et al., (2002); Kates y Galbraith, (2007); Nadler y Tushman (1980); Mohrman y Cummings (1991); Burke & Litwin (1992) y Cichocki e Irwin (2011).

Aun cuando en algunos modelos de diseño organizacional, como por ejemplo el propuesto por Galbraith (1995) y desarrollado por otros investigadores como Kates y Galbraith (2007) consideran a las personas y a la recompensa como componentes separados, en esta tesis se supone a la recompensa como parte del sistema de gestión de personas, en el entendido de que los individuos son los directamente beneficiados y deben ser considerados como parte de los procesos que permiten su desarrollo profesional.

Derivado de lo anterior (tabla 3.7), a continuación se documentan los aspectos a considerar relacionados con la atracción, el desarrollo y la retención de personas:

- Proceso de selección: se identifica si el proceso parte de un perfil específico del cargo, si es profesional y asegura la selección de la persona adecuada al puesto.
- Proceso de desarrollo: se busca identificar las herramientas que faciliten la adaptación de la persona a la empresa como la inducción al puesto, así como los procesos que habiliten y desarrollen capacidades, como la detección de necesidades, la capacitación y formación. En el proceso también se incluye la evaluación de desempeño desde su planteamiento organizacional hasta el personal (indicadores), su alineación con la estrategia y la retroalimentación.
- Proceso de retención: implica los mecanismos orientados a la remuneración monetaria (bonos) y no monetaria (reconocimiento) que se enlaza al desempeño; el objetivo principal debe ser el reforzamiento de las conductas aceptadas y la disuasión de las no deseadas, al mismo tiempo que se cultiva la lealtad.

#### **3.2.4.3 Procesos**

El proceso es definido por Kates y Galbraith (2007, p. 17) como una “serie de actividades conectadas que mueven la información de arriba hacia abajo y a través de toda la organización”, dándole funcionamiento en términos de operación y gestión. Los procesos son verticales u horizontales (laterales), mientras que los verticales sirven para la asignación de recursos materiales y humanos, los horizontales o laterales son definidos por el flujo de trabajo y se

identifican como los principales medios para la coordinación del mismo, (Galbraith, 1995).

Los procesos laterales permiten el funcionamiento de la organización ya que establece la forma como se mueve la información y toma de decisiones para coordinar las actividades, lo cual conlleva a la descentralización de la organización. Se dan en forma natural en su perspectiva más simple, derivado por ejemplo del desarrollo de un nuevo producto y servicio, de proyectos especiales, de la estrategia, entre otros (Galbraith, 1995), sin embargo esto puede evolucionar al conducir intencionalmente procesos laterales formales hasta convertirse en lo que Galbraith, et al., (2002) denominan como una capacidad lateral donde los procesos se dan en estructuras matriciales.

La coordinación horizontal integrada por diferentes tipos de procesos laterales es impulsada por la diversificación, los cambios acelerados, la interdependencia departamental, los procesos específicos y la reducción en el ciclo de vida de los productos y/o servicios (Galbraith, 1995). Es importante mencionar que para el desarrollo de la coordinación lateral son necesarias las conexiones horizontales.

### ***Niveles de conexiones laterales***

Las conexiones laterales permiten la ejecución de los procesos y son determinadas por la fortaleza en la relación y por la inversión en términos de tiempo, costo y complejidad en su estructura, los autores mencionados proponen cuatro niveles de conexiones laterales que facilitan los procesos:

- Redes: son relaciones interpersonales que se fomentan de manera informal y espontánea, generando redes informales y formales que llevan a la coordinación del trabajo. Con el fin de desarrollar redes de trabajo formales y eficientes, Kates y Galbraith (2007) y Galbraith, et al., (2002), proponen realizar las siguientes acciones:
  - Co-locación: proximidad física de los departamentos y los empleados.
  - Comunidades de prácticas: redes de empleados que estando en diferentes departamentos los une un interés común, lo cual se puede originar de la utilización de una nueva tecnología, un cliente o la investigación y desarrollo. Para el buen funcionamiento de la comunidad

se necesitan tres aspectos: (1) un interés en común, (2) comunicación constante cara a cara y mediante el uso de la tecnología y (3) un facilitador que coordine de forma eficiente los objetivos, reuniones y trabajo del grupo.

- Reuniones periódicas: eventos que fomentan las relaciones interpersonales, su objetivo puede ser la entrega de resultados en reuniones anuales, reuniones con un objetivo específico donde participen personas de diferentes departamentos y unidades o simplemente la convivencia social.
  - Programas de capacitación: cursos de formación focalizados en un tema específico, pero que es de interés y utilidad para el desempeño laboral de los colaboradores de distintas unidades y niveles, en el cual también se puede aprovechar para transmitir valores.
  - Rotación de puestos: mover personas de forma lateral a través de toda la organización, con el fin de desarrollar habilidades, compartir y adquirir conocimiento, fomentar valores, promover o reforzar las mejores prácticas, la transferencia del conocimiento y el entendimiento de diferentes perspectivas de la organización.
  - Uso de tecnología y *e-coordination*: uso de las tecnologías de información y comunicación sustituyendo las formas cara a cara, como medio para facilitar la transmisión de información y el desarrollo de relaciones interpersonales fuertes.
- Equipos: son estructuras que se integran de personas de una misma área de la organización o de varias que trabajan de forma interdependiente compartiendo la responsabilidad sobre los resultados; pueden tener el objetivo de reunir a un grupo de personas por un corto período de tiempo para dar solución a una situación específica, o puede ser formado por personas de la misma área para orientar los esfuerzos a un trabajo similar. En algunos casos también puede estar orientado a reunir personas con diferentes habilidades para dar respuesta a los requerimientos de un cliente o puede reunirse para la toma de decisiones (Kates & Galbraith, 2007; Galbraith, e, 2002).

- **Funciones integradoras:** es una función como coordinador de diferentes áreas sin autoridad formal; el rol del líder es como integrador, dirigiendo el trabajo de cada componente hacia los objetivos de la organización y a la coordinación y aprovechamiento óptimo de los recursos entre las unidades. Algunos ejemplos pueden ser la función de gerente de gestión del conocimiento, de gestión de la innovación, de gestión del aprendizaje o de gestión del capital humano (Kates & Galbraith, 2007; Galbraith, et al., 2002).
- **Estructura matricial:** estructura compleja donde se crean relaciones duales y se reporta a múltiples gerentes de áreas que pueden estar en conflicto, por ejemplo el caso donde un gerente regional de ventas reporta a un director de ventas y otro de marketing, lo cual genera diferentes perspectivas en los trabajadores y mejora la transferencia de información y comunicación por múltiples canales (Kates & Galbraith, 2007; Galbraith, et al., 2002).

#### **3.2.4.4      *Cultura Organizacional***

Así como el poder del mercado es para la estructura industrial, “la estructura informal de la organización es de gran importancia siendo su esencia la cultura organizacional” (Teece, 1996, p. 205). Cada vez más son los autores interesados en identificar como la cultura organizacional contribuye al éxito o al fracaso de la organización, al respecto Vera-Cruz (2004, p. 68) menciona:

“la cultura ha servido para explicar por qué nada parece funcionar en ciertas compañías o por qué los competidores son mucho más exitosos. Por lo mismo es posible conferir a las empresas una ventaja competitiva única y/o una limitación importante”

En el mismo sentido pero orientado a la innovación, Medellín (2013, pp. 36-37) concluye:

“Si se quiere que una empresa sea innovadora, es importante contar con una cultura que soporte y de un contexto que favorezca la innovación y sus diversas expresiones organizacionales”

En el marco de la teoría basada en recursos, la cultura ha sido considerada como un recurso que pueda dar a la organización ventaja competitiva en la

medida en la aporta al desempeño financiero superior y desarrolla atributos y características no vistas en otras firmas o que no son fáciles de imitar (Barney, 1986a). Por otro lado, a la cultura organizacional se le identifica como un factor determinante de la estrategia organizacional, ya que puede limitar sus opciones (Schein, 2004); así también algunos teóricos han expuesto que la productividad, la innovación, la calidad o lo que la estrategia defina se sustentan en valores y creencias compartidos (Barney, 1986a).

El término cultura ha sido ampliamente analizado desde diferentes perspectivas, reconociendo su importante rol dentro de la organización, lo cual se refleja en la intersección de estudios organizacionales y de cultura (Smircich, 1983). De las diferentes definiciones dadas al término cultura organizacional una de las más aceptadas es la propuesta por Schein (2004, p.17), quién la define como:

“Un patrón de supuestos básicos compartidos que fue aprendida por un grupo como los que resuelve sus problemas de adaptación externa y de integración interna, que ha trabajado suficientemente bien como para ser considerado válido y, por lo tanto, para ser enseñados a los nuevos miembros como la forma correcta de percibir, pensar y sentir en relación con esos problemas”.

Al analizar algunos de los conceptos que se relacionan con cultura organizacional en el marco de análisis propuesto para el estudio del diseño de organizaciones, distintos autores de los modelos consideran que la cultura organizacional se relaciona principalmente con valores, creencias, normas, reglas y principios que son compartidos por los miembros de la organización y guían su comportamiento (tabla 3.8).

**Tabla 3.8** Aspectos considerados en la cultura organizacional como componente de diseño organizacional

Aspectos considerados	Implicaciones
Valores compartidos	Ideas fundamentales que sirven de guía de conducta
Historia	Patrones de comportamiento pasados
Normas de comportamiento	Reglas que soportan y guían las relaciones personales
Creencias	Convicciones compartidas que impactan en la actividad y efectividad de la organización

Fuente: elaboración propia a partir de Weisbord (1976); Nadler y Tushman (1980); Mohrman y Cummings (1991); Burke y Litwin (1992); Falletta (2008) y Cichocki e Irwin (2011).

Por otro lado Schein (2004, p. 25) explica que existen distintos niveles en el que la cultura puede ser analizada, basado en el grado en el que el fenómeno puede ser visiblemente observado e identificado. Los niveles son:

- Artefactos: estructura y procesos organizacionales visibles
- Creencias y valores adoptadas: estrategias, objetivos y filosofías
- Supuestos subyacentes: inconsciente, creencias que se dan por sentadas, percepciones, pensamientos y sentimientos

Los niveles expuestos por Schein (2004) reflejan cuán difícil es identificar las características de la cultura que subyace en una organización, cuando se trata de mentalidades, percepciones, pensamientos o sentimientos, aunado a esto la cultura está fuertemente influenciada por las creencias y suposiciones del dirigente de la empresa.

En el marco de la gestión tecnológica, Thamhain (2005) identifica seis áreas que distinguen a las organizaciones de base tecnológica: (1) ambiente de negocio, (2) cultura organizacional, (3) personas, (4) procesos de trabajo, (5) trabajo y (6) herramientas y técnicas administrativas. En cuanto a la cultura organizacional, identifica que la empresa de base tecnológica debe estar orientada al trabajo en equipo en términos de toma de decisiones, flujos de trabajo, evaluación de desempeño, mientras que la recompensa y el reconocimiento deben ser fuentes de motivación para fomentar la satisfacción en el trabajo, la cooperación, la innovación, la unificación de los equipos, la toma de riesgos y el manejo del conflicto.

En cuanto a la tipología de cultura organizacional, para efectos de esta tesis se considera el planteamiento de Cameron y Quinn (2006), quienes identifican cuatro tipos de cultura: (1) jerárquica, (2) mercado, (3) clan y (4) cultura adhocrática, cada tipo se caracteriza por aspectos muy particulares que se relacionan con el ambiente, el papel del líder, la orientación, la base del éxito y de la eficiencia, así como el tipo de gestión de personas, entre otras características (tabla 3.9).

Un aspecto importante que define la cultura de la organización es el ambiente y la estrategia que se plantea seguir, cabe mencionar que ninguna cultura se destaca por encima de otra, sino que se debe orientar considerando los objetivos planteados y la estrategia de desarrollo de la firma.

**Tabla 3.9** Aspectos considerados en la tipología de cultura organizacional propuesta por Cameron y Quinn (2006)

Aspectos	Jerarquía	Mercado	Clan	Adhocracia
Ambiente	Formalizado y estructurado	Competitivo y orientado a los resultados	Agradable y de compañerismo	Dinámico, emprendedor y creativo
Orientación	Controlador	Competidor	Colaborativo	Creativo
Papel del líder	Buen coordinador y organizador	Directores duros, productores y competidores	Mentor/padre de familia, constructor de equipo	Emprendedor arriesgado, visionario
	Monitor	Competidor	Facilitador	Innovador
Sinergia	Normas y políticas formales	Énfasis en ganar y obtener éxito	Lealtad Tradición Compromiso	Compromiso con la experimentación y la innovación
Orientación al largo plazo	La estabilidad y el rendimiento con operaciones eficientes y suaves	Acciones competitivas y el logro de objetivos y metas mensurables	Desarrollo de recursos humanos	Crecimiento y la adquisición de nuevos recursos
Base del éxito	Entrega confiable, programación suave y bajo costo	Precios competitivos y liderazgo en el mercado	Sensibilidad con los clientes y preocupación por la gente	Productos o servicios únicos y nuevos
Efectividad basada en	Control, eficiencia y procesos capaces	Competencia agresiva, orientación al cliente y producción efectiva	Desarrollo humano y producción eficaz	Capacidad de innovación, visión, nuevos recursos y producción eficiente.
Gestión de la personas basada en	Empleo seguro y la previsibilidad	Dirección competitiva	Trabajo en equipo, la participación y el consenso	Iniciativa individual y la libertad.
Se valora	Estabilidad, eficiencia, puntualidad, coherencia, uniformidad	Cuota de mercado, cumplimiento de objetivos, rentabilidad y la productividad	Moral Compromiso, comunicación y el desarrollo	Dirección estratégica y la mejora continua

Fuente: elaboración propia a partir de Cameron y Quinn, (2006, pp. 37-46).

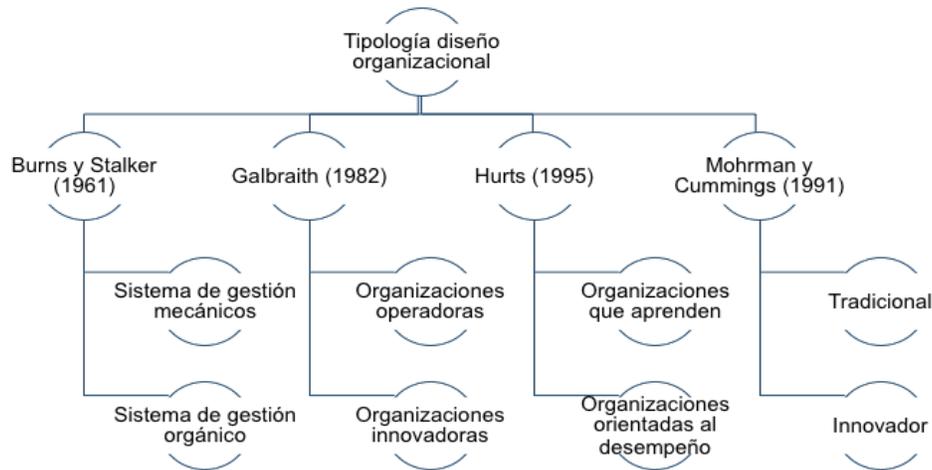
### 3.2.5 Tipología de diseño organizacional

Desde los primeros estudios contingentes, se han propuesto algunas tipologías relacionadas<sup>28</sup> con el diseño organizacional (figura 3.6), en el sentido de que

<sup>28</sup> Se menciona “relacionadas” porque los teóricos no las especifican como tipologías de diseño organizacional, algunas las identifican como categorías de organizaciones o como tipos de decisiones de diseño, sin embargo el análisis de cada categoría se relacionan con los componentes del diseño, es por ello que se documentan como tipologías de diseño organizacional.

dependiendo del sector en el cual la empresa se desempeña y la estrategia que sigue, esta debe definir las características de cómo organizacionalmente la empresa se integrará. Usualmente las distintas clasificaciones propuestas se han planteado en dos categorías.

**Figura 3.6** Tipología de diseño organizacional



Fuente: elaboración propia

Las tipologías documentadas sirven de base para identificar las características que una empresa orientada a la innovación y al desarrollo de capacidades tecnológicas tienen, a diferencia de las firmas con características tradicionales y menor disposición al cambio.

A continuación se documentan las diferentes propuestas y las características de cada tipo de organización.

### 3.2.5.1 **Sistema de gestión mecánico vs. orgánico de Burns y Stalker**

La clasificación propuesta por Burns y Stalker (1961) se basa en las características del sistema de gestión. Como se documenta en la tabla 3.10 existen diferencias importantes en la forma de gestionar ambos sistemas, que aun cuando no son dicotómicos, sí tienen características diferenciadas. No se sugiere un sistema de gestión por encima de otro, de hecho hay empresas que pueden tener características más o menos de ambos sistemas. La tesis de los autores sostiene que el sistema de gestión depende de las características del entorno y la estrategia de la empresa.

**Tabla 3.10** Características de los sistemas de gestión mecánico vs. orgánico

Sistema de gestión mecánico	Sistema de Gestión orgánico
Se desglosa la tarea	Tarea individual vista como parte de un conjunto
Alta normalización y formalización de la técnica y las normas	Alta interacción horizontal
Estructura jerárquica y autoritaria	Estructura estratificada y de red
Localización del conocimiento en los altos mandos	Localización del conocimiento en cualquier parte de la organización
Interacción usualmente vertical	Dirección con base en la información y consejos
Dirección de los superiores a través de instrucciones y decisiones claras	Alto compromiso con la tarea y el equipo
Insistencia en la lealtad y la obediencia	Toma de decisiones en consenso y concentrada en los que poseen la información y están más capacitados
Toma de decisiones concentrada en los niveles jerárquicos altos	

Fuente: elaboración propia a partir de Burns y Stalker (1961)

### 3.2.5.2 Organizaciones operadoras vs. organizaciones innovadoras

Partiendo del supuesto de que a una “organización básicamente operadora no se le puede impulsar a ser más innovadora y creativa”, Galbraith (1982, p. 6) plantea la importancia del diseño organizacional orientado a dicho propósito, es decir, la estructura, los procesos, el sistema de recompensa y el sistema de gestión de personas se deben configurar de forma específica para dar forma a una organización innovadora. En la tabla 3.11 se plantean los aspectos que diferencian cada tipo de organización.

**Tabla 3.11** Comparación entre componentes de organizaciones operativas vs. organizaciones innovadoras

Organizaciones operativas	Organizaciones innovadoras
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura basa en la división del trabajo, la departamentalización y la distribución del poder</li> <li>• Los procesos se orientan a proveer información, presupuestar, medir la eficiencia y vincular los departamentos</li> <li>• El sistema de recompensa orienta al diseño del puesto, el estilo de liderazgo y la compensación</li> <li>• La gestión de personas se orienta al</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura que integra personas que crean, impulsan y coordinan nuevas ideas, diferencia las actividades operativas de las innovativas y dedican recursos físicos, humanos, financieros y organizacionales a las actividades innovativas</li> <li>• Los procesos clave se orientan al financiamiento de la innovación, la generación y combinación de ideas, a la implementación de los resultados de la innovación lo cual incluye la gestión.</li> <li>• El sistema de recompensa impulsa la innovación,</li> </ul>

reclutamiento, la selección, la promoción y la capacitación del personal	a través de la libertad para generar ideas, el reconocimiento y la promoción por su desempeño innovativo hasta el pago de compensación monetaria <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las características de los innovadores, desarrollo de procesos para atraer, seleccionar y desarrollar a los innovadores.</li> </ul>
--	---

Fuente: tomado de Galbraith (1982)

### 3.2.5.3 Organizaciones que aprenden vs. organizaciones orientadas al desempeño de Hurst

Con el fin de establecer las diferencias y la evolución entre las empresas jóvenes y maduras, Hurst (2002, pp. 33-34) caracteriza desde su perspectiva, el cambio organizacional derivado del crecimiento, iniciando como una organización que aprende a una orientada al desempeño, para después volver a sus orígenes como una organización orientada al aprendizaje como respuesta a los cambios en el ambiente (tabla 3.12).

**Tabla 3.12** Características de las organizaciones orientadas al aprendizaje y las orientadas al rendimiento

<b>Organizaciones orientadas al rendimiento (sistema mecánico)</b>	<b>Organizaciones orientadas al aprendizaje (sistema natural)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de funciones aisladas, enfoque en la eficiencia y el desempeño</li> <li>• El trabajo se organiza por tareas, donde se definen la descripción del puesto y los procedimientos operativos estándar</li> <li>• Las rutinas, tareas y responsabilidad se encajan en una estructura jerárquica</li> <li>• Comunicación a través de sistemas, importante para el control, monitoreo y detección de desviación de objetivos, estándares y operaciones</li> <li>• Procedimientos formales de evaluación del trabajo, planeación de carrera, salarios con base en la revisión de resultados anuales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de múltiples funciones y aprendizaje jugando roles</li> <li>• El trabajo se realiza por roles, con base en sus habilidades y preferencias, buscan oportunidades para descubrir o desarrollar nuevas habilidades</li> <li>• Participación informal, equipos multidisciplinarios, comunicación intensiva e interacciones informales entre equipos</li> <li>• Comunicación en red sin confidencialidad, cara a cara e informal</li> <li>• Compensación compartida</li> </ul>

Fuente: elaboración propia a partir de Hurst (2002, pp. 32-67)

### 3.2.5.4 *Diseño organizacional innovador vs. tradicional de Mohrman y Cummings*

Con el objetivo de obtener un desempeño superior, Mohrman y Cummings (1991), plantean la necesidad de las empresas por autodiseñarse en términos organizacionales, con el fin de dar respuesta a las exigencias de su entorno. Los autores identifican dos tipos de comportamiento relacionados con el diseño organizacional: tradicional e innovador. El diseño organizacional tradicional se caracteriza por ser rígido, con desarrollo de capital humano limitado, centrado en la tarea y con estructuras altamente jerarquizadas; a diferencia, el diseño innovador se caracteriza por ser flexible, con rutinas de innovación, tendiente a la generación e impulso de las ideas y a la formación y desarrollo de sus personas; busca evaluar y recompensar el desempeño, así como alinear los objetivos personales con los objetivos organizacionales (tabla 3.13).

**Tabla 3.13** Características de las organizaciones de acuerdo con su diseño organizacional tradicional vs. innovador, propuesto por Mohrman y Cummings (1991)

Tradicional	Innovador
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas relativamente rutinarias y tecnología fija</li> <li>• Las personas tienen necesidades de crecimiento moderadas y bajas, pocas habilidades son limitada variación</li> <li>• Sistemas de información centralizados y poco accesibles</li> <li>• Prácticas de gestión de personas estandarizadas, capacitación rutinaria, salario basado en el puesto y trabajos pobres y repetitivos</li> <li>• Estructura jerárquica alta y rígida, departamentos funcionales</li> <li>• Promueven las conductas rutinarias y repetitivas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas complejas e inciertas, tecnología cambiantes</li> <li>• Las personas tienen necesidades de crecimiento grandes y habilidades diversas</li> <li>• Sistemas de información dispersos por toda la organización y abiertos a fuentes divergentes de datos</li> <li>• Prácticas de gestión de personas orientadas a los planes de trabajo, capacitación continua, salarios basados en las destrezas y el desempeño, trabajo enriquecido y autorregulado.</li> <li>• Jerarquía horizontal y flexible, con unidades de negocio autónomas</li> <li>• Promueven la participación, innovación y la cooperación</li> </ul>

Fuente: tomado de Mohrman y Cummings (1989, pp. 60-62).

Ambos tipos de diseño organizacional (tradicional e innovador) pueden conducir a la implementación exitosa de la estrategia y a la mejora del desempeño, dependiendo del ambiente externo y de la estrategia determinada por la organización; aunque los autores privilegian el diseño organizacional innovador por la flexibilidad.

### **3.2.5.5 Organizaciones ambidiestras**

El ambiente cambiante al que las organizaciones están expuestas, exigen que orienten sus esfuerzos a la exploración de oportunidades y a la explotación de recursos que forman parte de su operación y eficiencia actual (March, 1991), en este sentido es que las capacidades dinámicas toman importancia cuando la organización busca obtener la ventaja competitiva sostenida, al respecto Teece (2007) plantea que las capacidades dinámicas pueden dividirse en las orientadas a: (1) detectar y configurar oportunidades y amenazas (exploración), (2) adoptar y aprovechar las oportunidades, convirtiéndolas en nuevos productos, procesos o servicios (explotación) y (3) mejorar, combinar, proteger y reconfigurar recursos tangibles e intangibles de la empresa. Derivado de lo anterior, algunos autores exponen la necesidad de la organización por adaptar la estructura y los procesos de forma que puedan atender tanto la exploración como la explotación de las oportunidades al mismo tiempo o de forma secuencial. Con base en el planteamiento de Burns y Stalker (1961) Robert Duncan propone el término “organización ambidiestra”, indicando la importancia de estructurar dualmente a la organización, mientras una estructura orgánica funciona para la exploración, la estructura mecánica se orienta al explotar las oportunidades. Cuando las empresas deciden explorar y explotar de forma simultánea, deben separar las funciones de exploración y explotación, y asignarlas a departamentos diferentes con sistemas, procesos, incentivos y culturas independientes, aunque articulados por la dirección teniendo como guía la estrategia de la organización (O’Reilly & Tushman, 2008).

A partir de la investigación realizada en 35 empresas con el objetivo de estudiar la estructura y los resultados de proyectos de investigación, donde las empresas decidían innovar de forma radical e incremental al mismo tiempo, O’Reilly y Tushman, (2004) identificaron cuatro formas de organización: (1) diseños funcionales, (2) equipos interfuncionales, (3) equipos sin apoyo, y (4) organización ambidiestra. Los resultados obtenidos reflejan que el 90% de las empresas que utilizaron esta última forma organizativa tuvieron éxito. La organización ambidiestra donde se integran unidades con procesos, estructura y cultura independientes reflejan mejor nivel en el alcance de sus metas. Aunado a lo anterior los resultados mostraron que el diseño organizacional y las prácticas de gestión tuvieron impacto directo en el desempeño de innovaciones en términos comerciales y de aplicación técnica o de mercado.

Por otro lado Raisch, Birkinshaw, Probst y Tushman (2009) exponen que la ambidestreza organizacional se puede abordar desde dos ópticas: la diferenciación refiriéndose a la subdivisión de tareas en distintas unidades organizativas, por un lado las que tienden a desarrollar las capacidades para la exploración, siendo más pequeñas, descentralizadas y flexibles, a diferencia de las orientadas a la explotación. La otra óptica se centra en la integración, es decir, en la misma unidad se realizan actividades de explotación y exploración, es decir las personas deben ser capaces de realizar ambos tipos de actividades.

Ambas ópticas tienen limitaciones y aunque han sido catalogadas como excluyentes, algunos autores concluyen que pueden ser complementarias, dado que las actividades de exploración y explotación pueden y deben coexistir para generar valor. Por lo anterior las organizaciones tienen que desarrollar mecanismos de integración de nivel inferior para estimular el flujo de conocimiento lateral a través de las diferentes unidades. El reto de esta postura radica en encontrar el equilibrio entre la diferenciación y la integración, dependiendo de la importancia dada a las actividades de explotación y exploración, lo cual en sí mismo es una capacidad dinámica para crear y mantener ambidestreza organizacional (Raisch, et al., 2009).

### 3.3 Capacidades tecnológicas

El cambio en el modelo económico ha generado cambios en la organización de la producción, la tecnología y la gestión de la empresa, provocando que las organizaciones busquen identificar nuevas fuentes de ventaja competitiva, en este sentido la acumulación de las capacidades tecnológicas puede ser básica para la permanencia y desarrollo de la empresa, por lo que la capacidad para aprender y crear conocimiento es fundamental para responder a los retos que presenta el entorno (Arias, 2003).

Las capacidades tecnológicas han sido consideradas como un “componente fundamental para el logro sustantivo de los objetivos, así como un impulsor de la calidad de vida y de mayores ingresos” (Archibugi & Coco, 2004, p. 651), también se supone como un elemento fundamental del crecimiento económico al cual solamente unos cuantos tienen acceso (Archibugi & Coco, 2004; Iammarino, et al., 2008).

A partir de la década de los 80 del siglo XX, se comienza a dar atención al estudio de las capacidades tecnológicas como parte de la estrategia para mantener la competitividad, se cree que su acumulación permite generar cambios tecnológicos orientados a responder a las exigencias del entorno (Dutrénit, 2000; Bell & Pavitt, 1995).

Las capacidades tecnológicas son desde la perspectiva de la teoría de recursos y capacidades<sup>29</sup> de la empresa un medio interno para generar ventaja competitiva<sup>30</sup>, se asume que las organizaciones poseen recursos heterogéneos y que en la medida en que estos recursos se integren para crear capacidades e implementar estrategias únicas que sean difíciles de replicar por otras organizaciones, se logra vencer barreras de entrada, generando ventaja competitiva y crecimiento (Barney, 1986b; Penrose, 1995 y Wernerfelt, 1984). Desde esta perspectiva, para lograr que las capacidades tecnológicas den

---

<sup>29</sup> En las aportaciones de la Teoría de recursos y capacidades (Resources-based view: RBV) se plantea que para generar ventaja competitiva sostenida, a partir de los recursos se deben de desarrollar e implementar estrategias de forma no simultánea que generen valor, así también dichos recursos deben tener características que impidan ser imitados por la competencia (Rumelt, 1982; Wernerfelt, 1984; Barney, 1991; Grant 1991; Peteraf, 1993 y Collins & Montgomery, 1995).

<sup>30</sup> El concepto de ventaja competitiva es un concepto complejo, se entiende como la mejor posición que una empresa guarda ante sus competidores actuales y potenciales, son las que tienen los mejores gerentes, toman las mejores decisiones y hacen mejor las cosas de sus competidores (Cockburn, I Henderson, & Stern, 2000, pp. 1123, 1126).

ventaja a la empresa deben poseer cierto atributos como ser: 1) valiosas, 2) raras, 3) imperfectamente imitables (historia, ambigüedad, complejidad social) e 4) insustituibles (Barney, 1991). Esta perspectiva tiene como principal limitación la visión de las capacidades como “inherentemente estáticas” (Teece, 2007).

### **3.3.1 El aprendizaje tecnológico en el proceso de acumulación de capacidades tecnológicas**

El aprendizaje en las organizaciones es determinante de su desarrollo, generalmente tiene efectos positivos y se nutre de todo tipo de experiencias. El aprendizaje se da a través de todas las actividades de la empresa e involucra tanto a integrantes, así como a clientes, proveedores, sistema bancario, organismos gubernamentales y otros stakeholders<sup>31</sup>, el aprendizaje implica la construcción, complemento y organización de los conocimientos y las rutinas de la empresa (Dodgson, 1993). De hecho el “proceso de construcción de capacidades tecnológicas es esencialmente un proceso de aprendizaje y acumulación de conocimiento tecnológico” (Torres, 2006, p. 12).

Las capacidades tecnológicas son inherentes al aprendizaje, a la evolución en su acumulación y al ambiente interno y externo de la empresa, al respecto Jasso y Ortega (2007, pp. 70-71) mencionan:

“El aprendizaje y la construcción de capacidades tecnológicas, a nivel de la empresa, significa un proceso dinámico de obtención y creación de capacidades internas y de los conocimientos disponibles en otras empresas e instituciones. Los procesos de construcción de capacidades tecnológicas dependen, por lo tanto, de un conjunto de factores relacionados con los flujos de conocimiento dentro de la empresa y entre la empresa y el contexto en el cual compete.”

El aprendizaje es considerado como un aspecto que incide en el desarrollo de la tecnología, la productividad, la estructura industrial, las capacidades dinámicas y así también en la construcción de capacidades tecnológicas, donde los “procesos de aprendizaje y acumulación de conocimiento” son determinantes. Por lo que el desarrollo de las capacidades tecnológicas dependen, se basan y tiene como medio dichos procesos de aprendizaje, específicamente del aprendizaje tecnológico (Torres, 2006; Vera-Cruz, 2004).

---

<sup>31</sup> Stakerholder: grupo o individuo que afecta o es afectado por la empresa y que son necesarios en el funcionamiento y cumplimiento de objetivos (Parmar, Freeman, Harrison, Wicks, Purnell, & De Cole, 2010)

Algunos autores como Kim (1997, p. 6) definen al aprendizaje tecnológico como el “proceso dinámico para adquirir capacidades tecnológicas”, mientras que Bell y Pavitt (1997, p. 90) lo identifican como sinónimo de acumulación tecnológica, refiriéndose a:

“cualquier proceso mediante el cual los recursos (conocimiento, habilidades, experiencia, la estructura institucional y los vínculos inter e intra empresa) para generar y administrar el cambio técnico (capacidades tecnológicas) son incrementados o fortalecidos”.

El aprendizaje tecnológico usualmente no es un proceso natural o involuntario, más bien es intencional y consiente, de carácter gradual y colectivo, influenciado por diferentes aspectos internos y externos, donde la inversión y las estrategias deliberadas son requeridas (Bell, 1984; Vera-Cruz, 2004), aun cuando es importante enfatizar que en las formas más simples del aprendizaje, este es pasivo incluso hasta automático (Marcelle, 2004).

A nivel macro el proceso de aprendizaje está influenciado por diferentes factores, por ejemplo Kim (1997) identifica al gobierno, los conglomerados, la educación formal, la política de exportación, la estrategia de transferencia tecnológica, la política de desarrollo, los sistemas socioculturales y la estrategia del sector privado, como determinantes en la rapidez del aprendizaje tecnológico a nivel nacional.

Mientras que a nivel micro, Bell y Pavitt (1997) asumen que las características principales que contribuyen a la acumulación tecnológica en las firmas son: los recursos de entrada, el conocimiento tácito y explícito, los componentes asociados al aprendizaje desde la experiencia específica en el desarrollo y operación de los sistemas de producción, los vínculos y redes intra-firma, el proceso de acumulación en sí, las discontinuidades en el cambio técnico, el capital humano, la complementariedad entre la tecnología importada y la acumulación tecnológica local. Así también, enfatizan que la estructura del mercado y sus presiones, las políticas gubernamentales orientadas a la educación, el entrenamiento, la investigación, el desarrollo de capacidades de investigación académica, las políticas de intervención y las discontinuidades tecnológicas, la complementariedad entre las instituciones y las firmas, así como las instituciones financieras y administrativas, son determinantes para la acumulación y el aprendizaje tecnológico.

En este mismo sentido Lall (1982, p. 170) denomina como “agentes del aprendizaje a: ingenieros de producción, trabajadores calificados, ingenieros de diseño, proveedores de componentes, consultores, constructores de ingeniería, institutos independientes de investigación y desarrollo, y así por el estilo” excluyendo a los elementos no técnicos, como los administrativos y financieros. Así también, identifica tres aspectos importantes para la acumulación de capacidades tecnológicas a nivel firma:

Primero: necesidad inherente para el desarrollo de nuevas habilidades y la información para obtener una nueva tecnología en la producción.

Segundo: factores externos que influyen en el proceso, el entorno macroeconómico, las presiones competitivas, el régimen y la orientación del comercio, el entorno de crecimiento estable y la competencia.

Tercer: cambio tecnológico propio de todas las industrias en el mundo desarrollado.

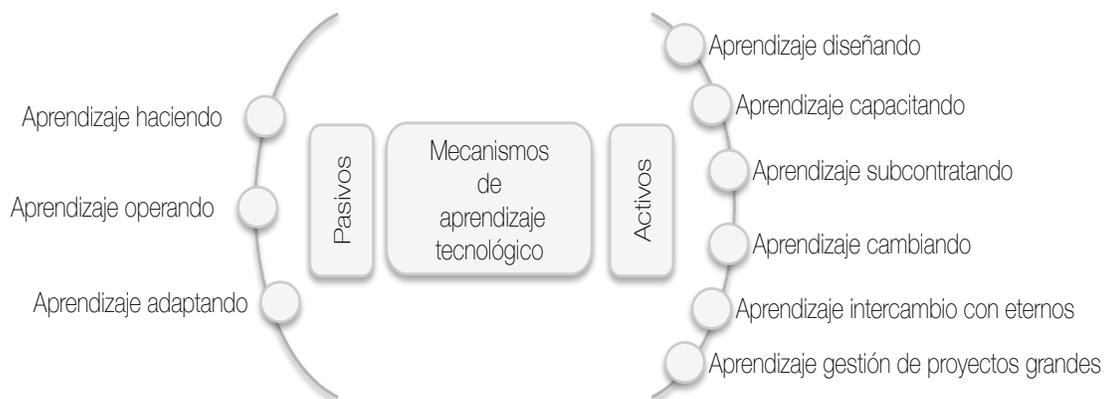
Destacando otros aspectos como, el tamaño de la empresa, el acceso a las competencias del mercado, la capacidad de organización y de gestión en la empresa, la capacidad para cambiar las estructuras y así absorber nuevos métodos y tecnologías, el acceso a la información externa técnica y de apoyo (tecnología extranjera, empresas locales y consultores, infraestructura de la tecnología de los laboratorios, instalaciones de pruebas, organismos de normalización, en sí agentes económicos privados, públicos, locales o extranjeros).

Así como el aprendizaje tecnológico es influenciado por diferentes factores internos y externos, este se da a través de diferentes procesos o formas, al respecto Bell (1984) advierte acerca de las formas pasivas y activas de aprendizaje. En términos de aprendizaje pasivo, se asume que son las formas de aprendizaje derivadas de las actividades productivas propias de la empresa en su forma más básica, la cual se relaciona con la capacidad de producción

Al respecto Lall (1982) plantea seis tipos de procesos de aprendizaje: 1) *learning by doing*: tecnología usada más eficientemente a través de la experiencia de los trabajadores, 2) *learning by adapting*: implementación de pequeños cambios o mejoras de la tecnología o producto realizados por los ingenieros, técnicos o administradores para incrementar la productividad, 3) *learning by design*: réplica de la tecnología importada y de los procesos, el

conocimiento proviene de los ingenieros de diseño y de los fabricantes de la maquinaria y equipo necesarios para el proceso industrial, 4) *learning by improved design*: se realizan cambios en el diseño de equipo y producto con el fin de efectuar cambios importantes en la productividad, el diseño se orienta a la adaptación de materia prima local, condiciones y habilidades, para lo cual los ingenieros de diseño estructuran un departamento de investigación y desarrollo, que puede evolucionar ciencia básica e infraestructura tecnológica, 5) *learning by setting up complete production systems*: en esta etapa se adquiere la capacidad para diseñar y adaptar fabricas enteras a necesidades específicas, desarrollando capacidades para establecer consultoría independiente en ingeniería y empresas contratistas, 6) *learning by designing new process*: departamentos de investigación y desarrollo separados o institutos de investigación, orientados a la investigación básica y al desarrollo, que son capaces de ofrecer nuevos procesos y hacer nuevos productos.

**Figura 3.7** Tipos de procesos de aprendizaje tecnológico



Fuente: elaboración propia a partir de Lall (1982), Bell (1984) y Marcelle (2004).

Otros tipos de aprendizajes documentados son: *learning by training*, implica los procesos formales de capacitación y formación de personas, por distintos medios incluidos el *coaching*, *mentoring*, la movilidad de colaboradores entre empresas, cursos y la certificación de habilidades, y el *learning by subcontracting*, involucra la subcontratación de servicios profesionales y la contratación de expertos científicos o ingenieros que aportan conocimiento y experiencia a la organización. Estos procesos de aprendizaje están clasificados por etapas que indican el desarrollo tecnológico aun cuando no necesariamente una sigue a la otra en una secuencia temporal, así también esta propuesta ayuda a explicar las diferencias en el desempeño (figura 3.7).

Es importante aclarar que la acumulación de las capacidades no debe ser entendida como “la simple suma de miles de capacidades individuales de cada firma” (Lall, 1992 pp. 169-170), más bien la acumulación de las capacidades tecnológicas dependen de: *a*) capacidades: inversión física, capital humano y esfuerzo tecnológico, *b*) incentivos: macroeconómicos, competencia y factores de mercado, y *c*) instituciones: marco legal en actividad industrial y derechos de propiedad, instituciones industriales, instituciones de entrenamiento e instituciones tecnológicas.

### **3.3.2 Concepto de capacidades tecnológicas**

Desde los estudios realizados en los años 80 orientados a identificar el nivel de las capacidades tecnológicas a nivel país, sector o firma en países desarrollados y/o en desarrollo, la conceptualización de capacidades tecnológicas se le ha relacionado fundamentalmente con dos aspectos: conocimiento tecnológico y la habilidad para hacer uso de dicho conocimiento.

Los conceptos expuestos por autores identifican a las capacidades tecnológicas como una habilidad ya sea general, técnica, administrativa, institucional e incluso doméstica, para hacer uso del conocimiento tecnológico, de la tecnología o del equipo de forma eficiente, con el fin de generar y gestionar el cambio tecnológico, haciendo uso de dicho conocimiento en las funciones de producción, inversión e innovación, fortaleciendo la capacidad para desarrollar nuevos productos y/o procesos. Otros conceptos como los planeados por Bell y Pavitt (1997) y por Lall, Barba, Teitel y Wignaraja (1994) se refieren a las capacidades como activos de conocimiento e intangibles o bien como información.

Es importante enfatizar que el concepto de capacidades tecnológicas está ligado al esfuerzo tecnológico, desarrollo tecnológico y aprendizaje tecnológico (Lall, 1987), ya que aun cuando la tecnología pueda ser transferida o comprada se deben desarrollar las habilidades para adoptar y así usar dicha tecnología (tabla 3.14).

**Tabla 3.14** Definición de capacidades tecnológicas

Autores	Definición
Westphal, et al., (1984, p. 5)	"Habilidad para hacer uso eficiente del conocimiento tecnológico...y la pericia para usarlo en la producción, inversión e innovación"
Bell, Ross-Larson y Westphal (1984, p. 11 )	"Habilidad para hacer uso de la tecnología"
Lall (1987, p. 3)	"Habilidad general para encargarse de un conjunto de tareas (esfuerzo y desarrollo tecnológico)"
Lall, Barba, Teitel y Wignaraja ( 1994, pp. 8-9)	"Son la información y las habilidades técnicas, administrativas e institucionales que permite a las empresas productivas utilizar equipo y tecnología eficientemente"
Bell y Pavitt (1995, pp. 71 & 84)	"Capacidades domésticas para generar y gestionar el cambio tecnológico usado en producción basado en recursos especializados"
Panda y Ramanathan (1996, p. 562)	"Conjunto de habilidades funcionales, reflejadas en el rendimiento de la empresa a través de diversas actividades tecnológicas y cuyo fin es la gestión del valor a nivel de empresa mediante el desarrollo de capacidades de organización que difícilmente son copiadas"
Kim (1997, p.86)	"Habilidad para hacer uso efectivo del conocimiento tecnológico para asimilar, usar, adaptar y cambiar tecnología existente... crear nuevas tecnologías y desarrollar nuevos productos y procesos en respuesta al cambio económico en el ambiente"
Kim (2001, p. 1)	"Aptitud para hacer un uso eficaz del conocimiento tecnológico en la producción, la ingeniería y la innovación, con el fin de mantener la competitividad, tanto en precio como en calidad... permite a una empresa asimilar, emplear, adaptar y modificar las tecnologías existentes... crear nuevas tecnologías y desarrollar nuevos productos y métodos de fabricación que respondan al cambiante entorno económico"
Figueiredo (2001, p. 27)	"Recursos necesarios para generar el cambio técnico, incluyendo habilidades, conocimiento, experiencia y sistemas organizacionales"
Arias (2003, p. 341)	"Habilidad de la empresa para usar el conocimiento tecnológico y la capacidad que han desarrollado para crear nuevos productos y procesos"
Marcelle (2004, p. 27)	"Colección de equipo, habilidades, conocimiento, aptitudes y actitudes, el cual otorga la habilidad para operar, entender, cambiar y crear procesos de producción y productos"
Dutrénit, et al., (2006, p. 47)	"Habilidades para hacer cosas y reflejan el dominio de actividades tecnológicas"
Bell (2007, pp. iv, 23)	"Activos de conocimiento principalmente activos intangibles contenido en los recursos humanos y la organización, pero no en el capital físico, también se ha identificado como activos de conocimiento de producción e innovación"
Iammarino, et al. (2008, pp. 1980-1981)	Nivel micro <sup>32</sup> : "conocimientos y habilidades que la empresa necesita para adquirir, usar, adaptar, mejorar y crear la tecnología" Nivel meso: "conocimiento y habilidades incluidas en los individuos, organizaciones e instituciones ubicadas en una zona geográfica limitada y que conducen a la actividad innovadora"

Fuente: elaboración propia

<sup>32</sup> Desde la perspectiva de la competitividad sistémica el nivel micro se refiere a la empresa (Esser, Hillebrand, Messner, & Meyer-Stamer, 1996), mientras que el nivel meso alude al entorno empresarial, las instituciones y los patrones políticos.

En los distintos conceptos planteados por los autores expuestos, se observan coincidencias en los términos, sin embargo el nivel (empresa, sector, país) de los estudios realizados para determinar el grado de acumulación de capacidades tecnológicas conlleva la necesidad de plantear diferencias entre los conceptos de capacidad tecnológica de acuerdo a su nivel de estudio, como lo exponen Iammarino, et al. (2008, pp. 1980-1981).

El concepto de capacidades tecnológicas ha evolucionado desde explicarlo como una habilidad para hacer uso del conocimiento tecnológico en las funciones de producción, ingeniería, inversión e innovación (Westphal, et al., 1984, p. 5; Kim, 2001), así como en el uso o adaptación de la tecnología<sup>33</sup> existente (Bell, et al. 1984; Kim, 1997), hasta la generación de nuevas tecnologías y del cambio tecnológico (Bell & Pavitt, 1995), a partir de involucrar activos intangibles y organizacionales (Lall, et al., 1994; Bell, 2007), que lleven a nuevos productos y procesos (Arias, 2003); diferenciando el concepto dependiendo de si la definición se refiere al nivel micro o meso (Iammarino, et al., 2008).

Al concepto de capacidades tecnológicas se ligan otros que pudieran parecer sinónimos, tales como esfuerzo tecnológico asumido por Dahlman y Westphal (1982, pp. 105-106) como “el uso del conocimiento tecnológico junto con otros recursos para asimilar o adaptar la tecnología existente o crear nueva tecnología; dominio tecnológico (*technological mastery*), definida como el “mando operativo sobre el conocimiento tecnológico...habilidad para el uso eficiente del conocimiento y es alcanzado mediante la aplicación del esfuerzo tecnológico” y conocimiento tecnológico la cual es definida como “información acerca del proceso físico que subyace y se le da expresión operativa en la tecnología”.

El estudio de capacidades tecnológicas ha sido abordado desde dos enfoques, el primero se orienta al estudio del proceso de construcción y acumulación de las capacidades tecnológicas en firmas de países en desarrollo a partir de tecnología ya desarrollada en países avanzados, lo cual les permite llegar a la frontera de la tecnología. Por otro lado, se ha estudiado desde el ámbito de la teoría de la estrategia, abordando la forma como las firmas de países

---

<sup>33</sup> Tecnología: colección física de procesos mediante los cuales se transforman las entradas en salidas junto con convenios sociales (Dahlman & Westphal, 1982, p. 105). Jasso (2010, p. 218), la tecnología es un conjunto de conocimientos acerca de las técnicas que puede abarcar tanto el conocimiento en sí como la materialización tangible de ese conocimiento en un proceso productivo, en un sistema operativo o en la maquinaria y el equipo físico de producción.

desarrollados continúan su proceso de acumulación y profundizan, a partir de conocimientos básicos, lo cual les brinda la oportunidad de permanecer en la frontera de la tecnología (Torres, 2006), a continuación se profundiza en ambos enfoques.

### **3.3.3 Construcción y acumulación de capacidades tecnológicas en firmas de países en desarrollo**

Con el fin de entender el proceso de construcción y acumulación de capacidades tecnológicas, se han realizado estudios en países en desarrollo que han dado origen a la construcción de taxonomías y marcos de análisis que han permitido identificar el nivel de acumulación de capacidades tecnológicas.

Básicamente son dos los proyectos que iniciaron el análisis de las capacidades tecnológicas, el primero desarrollado en América Latina y dirigido por Jorge Katz, bajo el “Programa de Investigación en Ciencia y Tecnología en América Latina” y con el apoyo económico de agencias como el Banco Interamericano de Desarrollo, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas y el Centro de Investigaciones para el Desarrollo Internacional (BID/CEPAL/PNUD/CIID), a lo largo de un período de tiempo que abarco de 1974-1983 (Katz, 1986). El segundo proyecto de investigación “La adquisición de capacidades tecnológicas”, que fue financiado por el Banco Mundial y dirigido por Carl Dahlman y Larry Westphal, en el que intervinieron diferentes investigadores entre ellos Sanjaya Lall; los estudios fueron realizados en cuatro países recién industrializados, entre ellos India, Corea del Sur, Brasil y México bajo una misma metodología cubriendo básicamente cuatro industrias – cemento, acero, papel y textil-, aun cuando se analizaron otras industrias de interés para los investigadores (Lall, 1987; Westphal, Kim & Dahlman, 1984).

Los primeros marcos de análisis plantean taxonomías de capacidades tecnológicas a partir de funciones específicas que contribuyen a la mejora de su producción y la evaluación de los procesos de innovación (tabla 3.15), el nivel de las capacidades esta implícito al especificar mediante las actividades la orientación y dominio de las funciones; por ejemplo, la propuesta de Westphal, et al., (1984, p. 6), plantea tres funciones:

- “Función de producción, orientada a la operación de las instalaciones productivas reflejando su nivel de competencia en

la eficiencia técnica y en la habilidad para adaptar las operaciones al cambio de las circunstancias del mercado.

- Función de inversión, que permite la ampliación de la capacidad productiva a través del establecimiento de nuevas instalaciones, reflejando su nivel de competencia en los costos de los proyectos y en la habilidad para entallar el diseño del traje a las circunstancias de la inversión,
- Función de innovación, orientada al desarrollo de tecnología, reflejando su competencia en la habilidad para desarrollar tecnología que es menos costosa y más eficiente”.

Con base en esta propuesta, otros autores como Kim (1997) y Amsden (2001), la adaptan como parte del marco conceptual documentado en los estudios relacionados con el aprendizaje, incluyendo aspectos de inversión, producción e innovación.

Así también Katz (1984) al explicar los hallazgos encontrados en la industria manufacturera de seis países de Latinoamérica<sup>34</sup> relacionados con las características clave a través de las cuales las capacidades tecnológicas son adquiridas; identifica tres categorías de actividades de ingeniería y técnica que incrementan el conocimiento técnico y la información:

1. Ingeniería de producto de diseño, que se ocupa del qué producir, orientando sus esfuerzos al diseño de nuevos productos o mejora, a la estandarización y normalización de partes y componentes y a la sustitución de diferentes materias primas.
2. Ingeniería de procesos se orienta al cómo, quién y dónde se debe manufacturar el producto, lo cual implica trabajo experimental de planta piloto, estudios de tiempo y movimiento, medir y evaluar el funcionamiento del proceso de producción en distintas circunstancias, implementar nuevos procedimientos de control de calidad, así como cambios la estructura organizativa de la empresa.

---

<sup>34</sup> Parte de una larga investigación que abarcó desde 1974/1982, se llevó a cabo bajo los auspicios del Programa de Investigación sobre el Desarrollo Científico y Tecnológico en América Latina y patrocinado por el Banco Interamericano de Desarrollo, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas y el Centro de Investigaciones para el Desarrollo Internacional de Canadá. (Katz, 1986).

- Ingeniería industrial, orientada a la planeación y control formal de la producción; lo cual implica identificar la maquinaria, acciones, el que se debe producir o que subcontratar, tamaño de los lotes, programación de la producción, niveles de inventario, control de calidad, mantenimiento de la planta así como introducir cambios en las rutinas de ingeniería del día a día de una planta. Importante mencionar que estas actividades puede o no ser desarrolladas por departamentos diferenciados dependiendo del tamaño de la empresa.

**Tabla 3.15** Funciones planteadas para el estudio de capacidades tecnológicas

Autor	Dimensiones /funciones		
Westphal, et al., (1984); Dahlman, et al., (1987); Kim (1997); Amsden (2001)	Producción	Inversión	Innovación
Katz (1984)	Ingeniería de procesos de producción Ingeniería industrial		Ingeniería de diseño de producto
Lall, (1987)	Ingeniería de procesos Ingeniería de producto Ingeniería industrial y planeación	Selección de pre-inversión  Ejecución del proyecto	Transferencia tecnológica

Fuente: elaboración propia

Al definir la secuencia de desarrollo de las capacidades tecnológicas, Dahlman, et al., (1987) plantean que las actividades de las capacidades de producción, de inversión y de innovación son necesarias para la adopción de nueva tecnología, siendo la innovación, el producto del dominio de las capacidades de inversión y producción en virtud de que permiten identificar lo que se requiere y si es posible en términos de nuevos productos y servicios.

En cuanto a las capacidades de producción los autores identifican cuatro áreas básicas: 1) gestión de la producción, 2) ingeniería de la producción, 3) reparación y el mantenimiento del capital físico bajo programación, y 4) identificar el uso de posibles productos, así como su comercialización. Referente a las áreas básicas de la capacidad de inversión son: 1) administración de proyectos y 2) ingeniería del proyecto (estudios detallados,

ingeniería básica e ingeniería a detalle); finalmente las capacidades de innovación, lo cual implica desde la invención hasta la innovación, incluyendo mejoras a la tecnología existente.

A diferencia de las primeras propuestas, en el estudio realizado en firmas manufactureras de la India donde se busca explicar la forma como las capacidades tecnológicas pueden surgir, Lall (1987) plantean seis funciones como parte del marco de análisis, donde se abordan las actividades propias de cada componte en orden de complejidad: 1) selección de pre-inversión, 2) ejecución del proyecto, 3) ingeniería de producto, 4) ingeniería de proceso, 5) ingeniería industrial y planeación y 6) transferencia tecnológica. Aun cuando desagrega las capacidades en seis componentes y se exponen las actividades que muestran su nivel de complejidad, prevalece la consideración de funciones técnicas.

A partir de los primeros marcos de análisis planteados y como una evolución de las propuestas, a parte de los tipos de capacidades reflejadas en funciones, a la matriz se anexa el nivel de complejidad de las capacidades, lo cual manifiesta el grado de acumulación, es decir, dependiendo de las características de las funciones específicas, se busca identificar el nivel de madurez de las capacidades tecnológicas ubicando si las actividades son tan básicas al grado de solo sostener la operación de la empresa o en el mejor caso se orientan al desarrollo de nuevos productos/servicios o procesos en vinculación con otros actores, lo cual representaría el nivel más avanzado de capacidades tecnológicas y por lo tanto una ventaja competitiva sostenida para la empresa basada en el conocimiento y la tecnología (Dutrénit, 2003).

En este sentido, Lall (1992) propone una matriz de capacidades tecnológicas a nivel firma considerando el grado de complejidad (filas) de las funciones (columnas), lo cual es un indicativo del dominio de las actividades, avanzando de las más simples hasta las complejas. Cabe mencionar que aun cuando las funciones establecidas por Lall (1992, p. 168) no son precisamente completas o generales para abarcar a todo tipo de empresa, lo que logra es exponer un núcleo básico de actividades en cada función importante, por ejemplo:

“las capacidades de decidir sobre sus planes o procesos de selección de los equipos de inversión, o para llegar a los niveles mínimos de eficiencia de operación, control de calidad, mantenimiento de equipos, o de mejora de costes, o para adaptar sus diseños de productos a las

cambiantes condiciones del mercado o para establecer vínculos eficaces con proveedores confiables”

El dominio de la capacidad no refleja necesariamente la secuencia del aprendizaje, más bien, las diferentes firmas y tecnologías adoptan diferentes secuencias. Estas secuencias dependen de diversos factores, por lo que la empresa deberá ir avanzando en tareas más complejas logrando la especialización eficiente en las actividades tecnológicas a partir de la experiencia y el esfuerzo logrando alcanzar la madurez tecnológica.

La matriz de Lall (1992) ha sido utilizada como el punto de partida para otras propuestas de marco de análisis de las capacidades tecnológicas en diferentes sectores y países, a continuación se documentan algunas propuestas (tabla 3.16).

Por ejemplo, Bell y Pavitt (1995, p. 83) propone una matriz que considera cuatro niveles de capacidades divididas en: 1) capacidades básicas de producción y 2) capacidades tecnológicas con los niveles básico, intermedio y avanzado, lo cual reflejan el grado de impacto en el cambio tecnológico; consideran seis tipo de funciones:

- 1) Actividades primarias
  - a) Inversión: i) Instalaciones/toma de decisiones y control y ii) preparación e implementación de proyectos
  - b) Producción: i) procesos y organización de la producción y ii) centrados en el producto
- 2) Actividades de soporte
  - a) Desarrollo de enlaces
  - b) Suministros de bienes de capital

La evolución en el nivel de las funciones reflejada en la matriz, deja observar como las actividades en el nivel básico de producción permiten la operación, mientras que el nivel de innovación avanzado refleja la profundidad en actividades orientadas a la investigación y el desarrollo y por ende la innovación.

Por otro lado hacia 2004, Ariffin y Figueiredo, retomando el marco de análisis desarrollado por Norlela Ariffin para su disertación doctoral orientado al análisis de la industria electrónica y eléctrica en Malasia, lo utilizan para estudiar la internacionalización de las capacidades tecnológicas en empresas de la industria electrónica en Malasia y Brasil. El marco de análisis se caracteriza por

distinguir cuatro tipos de capacidades: 1) administración de proyectos, 2) equipos, herramientas y matrices, estampado de metal y moldeado de plástico, 3) procesos y organización de la producción y 4) centrado en el producto. Estratificando en seis niveles de complejidad agrupados en: 1) las capacidades de producción de rutina (niveles 1 y 2) las cuales se refieren a la producción de bienes bajo ciertas especificaciones y niveles de eficiencia, es decir implica el uso y la operación de tecnología existente, y 2) capacidades de innovación (niveles básico, intermedio, avanzado y basado en la investigación), orientadas a crear, cambiar o mejorar los productos, procesos y la organización de la producción, así como los equipos utilizados, lo cual conduce a la generación y gestión del cambio técnico (Ariffin & Figueiredo, 2004, pp. 561-564).

**Tabla 3.16** Marcos de análisis utilizados para el estudio de las capacidades tecnológicas en diferentes sectores

Lall (1992)	
Funciones	Nivel de complejidad
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inversión: preinversión y ejecución de proyectos</li> <li>• Producción: ingeniería de procesos, productos e industrial</li> <li>• Vínculos</li> </ul>	Básicas Intermedias Avanzadas
Bell y Pavitt (1995)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inversión: toma de decisiones y control, y preparación de proyectos e implementación</li> <li>• Producción: organización de procesos y de producción, y centrado en el producto</li> <li>• Actividades de soporte: desarrollo de vínculos y suministros de bienes de cápita</li> </ul>	Básico de producción Básico de innovación Intermedio de innovación Avanzado de innovación
Hobday, Abdullah, Ariffin y Malik (como se cita en Arnold & Thuriaux, 1997)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades de inversión: habilidad para tomar decisiones y controlar, preparar e implementar proyectos</li> <li>• Suministros de bienes de capital</li> <li>• Actividades de producción: procesos y organización de la producción</li> <li>• Centrado en el producto</li> <li>• Actividades de vinculación</li> </ul>	Básico de producción Básico de innovación Intermedio de innovación Avanzado de innovación
Ariffin y Figueiredo, (2004)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración de proyecto</li> <li>• Equipos , herramientas y matrices , estampado de metal, moldeado de plástico</li> <li>• Procesos y organización de la producción</li> <li>• Centrada en el producto</li> </ul>	Nivel 1 básico de operación Nivel 2 básico de operación Nivel 3 básicas de innovación Nivel 4 intermedias de innovación Nivel 5 avanzadas de innovación Nivel 6 innovación basada en investigación
lammarino, et al., (2008)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesos de organización</li> <li>• Centrado en el producto</li> </ul>	Básico Intermedio Avanzado

Fuente: elaboración propia

lammarino, et al., (2008, pp. 1983-1984) proponen un marco de análisis considerando el nivel micro (firma) y el nivel meso (empresas, universidades y centros de investigación, gobierno y asociaciones industriales), para estudiar el nivel de capacidades tecnológicas en la industria electrónica en dos regiones de México. A nivel micro se considera tres niveles de complejidad (básico, intermedio y avanzado) a través de dos tipos de capacidades: 1) organización de procesos y 2) centradas en producto. La descripción de las actividades fue personalizada para los sectores de la industria electrónica caracterizada por la flexibilidad para descomponer y reestructurar los sistemas de valores, por los altos gastos en I+D (investigación y desarrollo) y por el uso generalizado de las técnicas de procesos de organización complejos.

En México a partir de la adaptación de la matriz de Bell y Pavitt (1995) y bajo la metodología de estudio de caso, algunos investigadores han realizado estudios en empresas relacionadas con la industria maquiladora de exportación, curtidoras, siderúrgica, de autopartes e instituciones públicas de investigación. En cada una de las propuestas han adaptado la matriz considerando el tamaño y la estructura de la empresa, encontrando sus principales diferencias en la documentación de los vínculos externos e internos (Dutrénit, et al., 2006; Arias, 2003; Ortega, 2005; Sampedro, 2006; Jasso & Ortega, 2007; Bañuelos, 2005 y Melgoza & Álvarez, 2012).

Entre los estudios, se destaca el realizado por Dutrenit, et al., (2006), con el fin de analizar el proceso de acumulación de capacidades tecnológicas de empresas maquiladoras exportadoras en México desarrollaron un marco de análisis, que considera cuatro niveles de acumulación: operativas básicas, innovativas básicas, innovativas intermedias e innovativas avanzadas, a través de tres funciones técnicas: 1) de inversión: toma de decisiones y control y preparación y ejecución de proyectos, 2) de producción: centradas en procesos y administración de la producción y centradas en el producto, 3) de soporte: vinculación externa, vinculación interna y modificación de equipo. Este marco se caracteriza por definir funciones de soporte y diferenciar la vinculación interna de la externa, así como por las especificaciones en la función de producción. Además, considera una valoración cuantitativa de las capacidades tecnológicas para operacionalizar la taxonomía con el propósito de evaluar y comparar los niveles de acumulación en diferentes etapas, para ello, a partir de la consulta a especialistas y entrevistas, se asignaron valores de 1 al 4 a cada nivel de acumulación para luego asignar ponderaciones individuales por cada función

técnica, con base en las cuales se asigna una valoración al nivel de acumulación de capacidades en las empresas analizadas, validando así su nivel.

Finalmente cabe mencionar que como parte de un estudio sobre el aprendizaje tecnológico y el desarrollo de la producción y las capacidades innovadoras en la industria y los sectores de infraestructura de los países menos desarrollados para la UNCTAD<sup>35</sup>, Bell (2007, pp. 101-111) realiza un análisis de las diferentes taxonomías y marcos de análisis de las capacidades tecnológicas planteadas en las últimas cuatro décadas, para finalizar con el planteamiento de un marco de análisis simplificado y reducido a dos tipos categorías de capacidades en dos columnas, indicando el grado de complejidad a través de sus niveles los cual van desde las capacidades para usar el conocimiento hasta las capacidades para crear nuevo conocimiento; omitiendo las capacidades de inversión y los niveles de complejidad<sup>36</sup> planteados en documentos anteriores (tabla 3.17).

**Tabla 3.17** Marco de análisis de las capacidades tecnológicas de Bell (2007)

Columna A	Columna B	Descripción
Operativas (Capacidades para usar y operar formas dadas de tecnología en configuraciones específicas)	Capacidades de operación/producción	Capacidades para usar el conocimiento en las formas específicas de sistema operativos como capacidades básicas, de rutina, operación, producción y de uso de tecnología
Innovativas (Capacidades para crear nuevos conocimiento o para transformarlo en nuevas especificaciones y formas concretas requeridas para uso operativo)	Capacidades de diseño e ingeniería (transformar conocimiento)	Capacidades para transformar el conocimiento aplicándolo de formas generales a cada vez más específicas y concretas
	Capacidades de investigación y desarrollo	Capacidades para crear nuevo conocimiento aplicable a específicos y particulares aspectos

Fuente: adaptado de Bell (2007, pp. 23-25)

Este enfoque se orienta a investigar el proceso de acumulación de las capacidades en empresas de países en desarrollo, centrandó su atención en las trayectorias y los procesos de aprendizaje. Se plantea que a partir de una base mínima de conocimientos tecnológicos y de la adquisición de tecnología, se tiene la posibilidad de construir capacidades orientadas a desarrollar actividades innovativas. Algunas de las limitaciones de esta perspectiva, es que

<sup>35</sup> UNCTAD: por sus siglas en inglés es la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Comercio y el Desarrollo, principal órgano de la Organización de las Naciones Unidas para asuntos relacionados con el comercio, la inversión y el desarrollo.

<sup>36</sup> Los niveles planteados por Bell y Pavitt (1995): básico de producción, básico de innovación, intermedio de innovación y avanzado de innovación, indicando el nivel de complejidad de las funciones técnicas.

se focaliza en las habilidades y conocimiento técnico (Bell, 1984), abordando de forma limitada el estudio del impacto de aspectos institucionales y organizacionales en la acumulación de las capacidades tecnológicas (Torres, 2006 y Dutrénit, 2000).

### **3.3.4 Capacidades tecnológicas en firmas de países desarrollados**

A partir del enfoque de la teoría estratégica y reconociendo el carácter dinámico del entorno y la importancia de la tecnología como un recurso<sup>37</sup>, se asume que las capacidades son fuente de ventaja competitiva, cuando estas poseen ciertos atributos que son difíciles de imitar por la competencia.

Son diferentes los estudios realizados en firmas grandes que compiten en la frontera tecnológica que intentan identificar, en primer lugar las capacidades que proporcionan ventaja competitiva, así como los procesos en los que descansa su acumulación. Al respecto Leonard-Barton (1992) destaca que en esencia el aprendizaje, el conocimiento y las actividades orientadas a la creación de este, son aspectos determinantes para mantener la ventaja frente a los competidores, lo cual se refleja en capacidades que son identificadas como nucleares y dinámicas.

Autores como Prahalad y Hamel (1990) y Leonard-Barton (1992), destacan la importancia de las competencias nucleares emanadas del conocimiento con valor estratégico, aportando ventajas como el acceso a diferentes mercados y negocios, agilidad en la percepción de los beneficios que el producto le otorga a los clientes, creando así una ventaja sobre los competidores que es difícil de imitar.

En este mismo sentido, asumiendo el carácter dinámico de los mercados, las empresas deben de poseer procesos flexibles que les permitan reconfigurar sus capacidades con el fin de dar respuesta a los cambios en el entorno, por lo que es determinante que desarrollen rutinas que permitan la mejora y creación de nuevas capacidades. Este planteamiento da lugar a la vertiente de las capacidades dinámicas.

---

<sup>37</sup> En el enfoque de capacidades dinámicas se utiliza el término "activo específico" de la empresa, en lugar de recursos usado en el enfoque de Recursos y Capacidades (Teece, Pisano & Shuen, 1997).

Buscando más que identificar los atributos de las capacidades, la vertiente de las capacidades dinámicas busca identificar como se construyen dichas capacidades, es decir, a través de que procesos y rutinas se da el aprendizaje.

Las capacidades dinámicas han sido definidas como:

Teece, Pisano, y Shuen (1997, p. 516): “Habilidad para integrar, construir y reconfigurar competencias internas y externas dirigidos a responder rápidamente a los cambios en el entorno”.

Eisenhardt y Martin (2000, p. 1107): “Procesos de la firma que usa recursos -específicamente los procesos para integrar, reconfigurar, ganar y liberar recursos- que coincida y genere cambios en el mercado... por lo tanto son rutinas organizacionales y estratégicas mediante las cuales las firmas alcanzan nuevas configuraciones en mercados que surgen, colisionan, se dividen, evolucionan y mueren”.

El desarrollo de capacidades dinámicas implica procesos de aprendizaje obligados por el dinamismo del mercado, que buscan generar ventaja competitiva basada en la evolución o la configuración de las nuevas capacidades y es en esta vertiente donde se encuadran a las capacidades tecnológicas.

Cabe mencionar que mientras el enfoque orientado a la acumulación de capacidades tecnológicas en países en desarrollo se focaliza en aspectos técnicos, el enfoque estratégico en firmas de países desarrollados han mostrado su atención a los procesos organizacionales, donde la coordinación de las habilidades, el aprendizaje colectivo, la integración del conocimiento, la organización del trabajo y la integración de la tecnología, necesitan hacer uso de las capacidades en sus dimensiones organizacionales y tecnológicas (Torres, 2006).

### **3.3.5 Medición del nivel de capacidades tecnológicas**

Los estudios de capacidades tecnológicas han seguido dos estrategias metodológicas: la primera documentada en el apartado anterior, donde a partir de marcos de análisis específicos, historias tecnológicas, desarrollo del sector y bajo una estrategia de investigación de estudios de caso usualmente longitudinales, se ha tratado de dar explicación al proceso de acumulación de capacidades tecnológicas a nivel macro o micro, a partir del análisis general del

desarrollo industrial del país o mediante estudios de caso de empresas del sector.

La segunda vertiente tiene que ver con la intención de medir de forma cuantitativa el nivel de acumulación de las capacidades en firmas o países (Lall, 1992; Lall, Barba, Teitel & Wignaraja, 1994; Wignaraja, 2002; Archibugi & Coco, 2004; Domínguez & Brown, 2004; Reichert, Beltrame, Corso, Trevisan & Zawislak, 2011), como a continuación se explica.

Se han propuesto diferentes formas de medir el nivel de acumulación de capacidades utilizando como unidades de análisis empresas o países. Usualmente los estudios del nivel de acumulación de capacidades tecnológicas a nivel país se miden a partir de datos macro como los relacionados con la educación, la difusión de la tecnología, la ciencia y tecnología, y la economía. Por otro lado, los estudios a nivel empresa analizan aspectos que se relacionan con su historia, la inversión en investigación y desarrollo, nivel de habilitación del personal, la vinculación, prácticas relacionadas con los procesos y la producción, así como el desarrollo de nuevos productos y procesos, la gestión de la calidad, la seguridad, entre otros.

A partir de determinados indicadores, los autores buscan proporcionar índices de desarrollo de capacidades tecnológicas que a su vez permitan identificar las variables que son determinantes en la acumulación de las capacidades ya sea a nivel nacional, sector o firma; utilizando métodos estadísticos como, la correlación, el análisis multivariante, análisis de conglomerados, análisis de regresión múltiple, entre otros (tablas 3.18 y tabla 3.19).

Por ejemplo en el análisis a nivel firma, las conclusiones de Domínguez y Brown (2004) indican que las principales fuentes de acumulación de capacidades tecnológicas son las referentes a la formación de personal, la innovación en la mejora continua, los sistemas de información y la inversión en nuevas tecnologías, así también otros estudios reconocen a la inversión en investigación y desarrollo, el conocimiento y habilidad de los directores y el desarrollo de nuevos procesos como determinantes en el proceso de construcción de capacidades para la innovación (Reichert, et al. 2011).

Los estudios cuantitativos han reflejado que el nivel de capacidades del país no resulta de la suma de las capacidades a nivel sector o micro, sino que existen variables interconectadas que contribuyen al desarrollo de las capacidades, como el gasto público y la aportación de la iniciativa privada a la ciencia y

tecnología, la matrícula a nivel superior y posgrado en áreas de ingeniería y ciencias duras, así como los vínculos con distintos actores externos.

**Tabla 3.18** Dimensiones y variables para la medición de capacidades tecnológicas a nivel país

Autores	Dimensiones/variables	
Lall (1992)	Estructura y desempeño	Valor agregado de manufactura
		Tasa de crecimiento de manufactura
		Mercancías de exportación
		Inversión interna bruta
		Tasa de producción de bienes de capital
		Importación de bienes de capital
		Inversión extranjera directa
		Tasa de inversión extranjera directa en relación con el producto interno bruto
	Educación	Tasa de inversión en educación en relación con el gasto en los hogares
		Tasa del gasto público en relación con el producto interno bruto
		Gasto total del gobierno en educación
		Tasa de personas en primaria, secundaria y educación media
		Matrícula en educación superior
		Número de estudiantes en nivel medio en área científicas por cada 1000
	Ciencia y tecnología	Número de estudiantes en nivel medio en áreas de ingeniería por cada 1000
		Patentes
		Tasa del producto interno bruto invertido en investigación y desarrollo
		Tasa del producto interno bruto invertido en investigación y desarrollo para el sector productivo
Tasa del producto interno bruto invertido en investigación y desarrollo por empresas privadas		
Número de científicos/ingenieros en investigación y desarrollo por cada millón de habitantes		
Archibugi y Coco, (2004)	Creación de tecnología	Patentes y artículos científicos
	Difusión de la tecnología	Internet, telefonía y electricidad
	Desarrollo de habilidades humanas	Tasa de matrícula en carreras de científicas e ingenieriles
		Media de escolaridad
	Tasa de alfabetización	

Fuente: elaboración propia

Cabe mencionar que en el ámbito cuantitativo, aún está pendiente realizar estudios que validen las variables que contribuyen a la acumulación de capacidades en los distintos niveles, las cuales han sido determinantes en las primeras investigaciones realizadas.

**Tabla 3.19** Dimensiones y variables para la medición de capacidades tecnológicas a nivel firma

Autores	Dimensiones/variables	
Lall, Barba, Teitel, y Wignaraja, (1994)	Ingeniería de procesos	Tasas de defectos
		Mantenimiento
		Calibración del equipo
		Compra de nuevo equipo
	Ingeniería de producto	Imitación de productos
		Mejoras en productos
		Introducción de nuevos productos
	Ingeniería industrial	Mejora de la productividad
	Vínculos	Subcontrataciones
		Recepción sistemática de tecnología
Domínguez & Brown (2004)	Aprendizaje e inversión	Compra de paquetes tecnológicos o transferencia de la empresa matriz
		Inversiones en tecnología administrativa
		Inversiones en ingeniería básica
		Inversiones en compra de patentes
		Política de reclutamiento de personal calificado para cada nivel de empleo
	Producción	Investigación y desarrollo aplicados al proceso productivo Organización (producción justo a tiempo + ceppa + rotación +disposición de las instalaciones +participación de los trabajadores +supervisión +estándares) Calidad (círculos de calidad +control total de calidad +certificación +c. instrumental) Enfoque de mantenimiento preventivo y predictivo Documentación (normas + capacitación) Seguridad Introducción de nuevas tecnologías: Compra de tecnología Intensidad de capacitación de personal (personal directivo, empleados, obreros especializados, obreros generales)
Vinculación	Subcontratación Vinculación con universidades Actividades conjuntas en: ventas o compras Investigación y desarrollo Capacitación Utilización y compra de maquinaria y equipo Acciones de vinculación con universidades u otras instituciones Flujos de información por contactos con clientes del extranjero	
Reichert, et al. (2011)	Pre-inversión	Elaboración de proyectos de factibilidad Búsqueda de fuentes tecnológicas
	Ejecución de proyectos	Ejecutar los servicios auxiliares previstos en el estudio de factibilidad Selección del mejor proveedor de equipo Diseño y fabricación de equipos
	Mejora de los procesos	Realizar control de calidad y mantenimiento preventivo Adquirir nueva tecnología

		Desarrollo de nuevos procesos
	Desarrollo de productos	Realiza pequeñas adaptaciones al producto Mejora de la calidad de los productos Desarrollo de nuevos productos
	Desarrollo de sistemas de producción	Estudio de métodos de trabajo y control de inventarios Monitoreo de la productividad y hacer mejoras a los procesos de coordinación Buscar procesos y productos totalmente diferentes (cambios radicales)
	Relaciones con otras empresas	Obtener bienes y servicios de empresas locales e intercambio de información con los proveedores Diseño de procesos y productos en colaboración con instituciones científicas y tecnológicas Vender tecnologías internamente desarrolladas a terceros

Fuente: elaboración propia

### 3.3.6 La gestión del conocimiento y los flujos de conocimiento en el proceso de acumulación de capacidades

A lo largo de este capítulo se ha aludido de forma sistemática al conocimiento<sup>38</sup>, como un elemento básico en la acumulación de capacidades tecnológicas en las firmas. Al respecto, Casas (2003, p. 28) menciona que el conocimiento “se refiere a algo específico acerca de un componente o la manera de mejorar un producto o un proceso, es intangible y se transmite en general por las relaciones cara a cara, mediados por la confianza”. En las organizaciones el conocimiento prevalece en archivos, bases de datos, procedimientos, rutinas, prácticas y normas institucionales. A través de la construcción, difusión, resguardo y aplicación del conocimiento, las firmas acumulan capacidades tecnológicas a partir de las cuales se generan innovaciones (Jasso, 2010).

La naturaleza del conocimiento es diversa, puede ser: tácito o codificado, complejo o simple, formal o informal, específico o genérico e individual o colectivo; es sujeto de codificación y almacenamiento. En su naturaleza individual, puede adquirirse a través de programas capacitación, expertos, educación formal y práctica, reflejándose en habilidades, conocimientos y experiencias. Mientras que el conocimiento colectivo se adquiere a través de mecanismos de coordinación organizacional y rutinas, como los sistemas de formación de personal, la estructura organizacional y las relaciones entre

<sup>38</sup> El conocimiento es una acción cognitiva, permite a quien lo posee actuar intelectual y físicamente. En el ámbito teórico de la innovación se reconocen distintos tipos de conocimiento: *know-what*, (refiere a información); *know-why* y el *know-how*, habilidad para hacer algo, lo cual representa el conocimiento y el *know-who*, saber quién hace y quien puede (Jasso, 2004, p. 136; Jasso, 2010; p. 227; Casas, 2003).

diferentes grupos. Es usualmente almacenado en procedimientos, rutinas y reglas, son datos duros y están disponibles para todos los integrantes de la organización. El conocimiento colectivo guía la conducta, define la forma como se resuelven los problemas y las interrelaciones, así también puede estar centralizado o distribuido a través de toda la organización, es a partir de este conocimiento que las organizaciones construyen sus capacidades (Jasso, 2004; De Gortari, 2007).

### **3.3.6.1 Gestión del conocimiento**

El conocimiento es de gran relevancia para el desarrollo y permanencia de la empresa, por lo que es necesario administrarlo, siendo el reto de las firmas cómo hacerlo. En relación con este tema, Jasso (2010, pp. 227, 229 y 231) explica que la administración del conocimiento<sup>39</sup> se refiere “a las actividades y mecanismos que se llevan a cabo para generar, preservar, utilizar e incrementar el acervo de conocimientos productivos, tecnológicos y organizacionales”, así también define sus funciones: adquirir/adoptar, asimilar/adoptar, agrupar/aprender, vigilar y resguardar, innovar/crear valor, enmarcadas en un proceso continuo de retroalimentación donde los vínculos con instituciones educativas, gubernamentales, centros de investigación, clientes y proveedores estimulan los flujos de conocimiento. Con el fin de asegurar que la administración del conocimiento lleve a la innovación, se debe concentrar en conocer y entender la naturaleza y dinámica del conocimiento, con el fin de generar un resultado productivo concretado en innovaciones.

Por su parte, Dutrénit (2003, p. 316) expresa que la administración del conocimiento “es un conjunto de decisiones y acciones sistemáticas relacionadas con los activos de conocimiento en la firma”. Desde la perspectiva de la consultoría empresarial, la autora señala que la administración del conocimiento tiene que balancear el contenido de conocimiento, los procesos, la cultura y la infraestructura (Dutrénit, 2003). En relación con estas dimensiones, Leonard-Barton (1992) propone cuatro subsistemas de conocimiento que guardan relación con las dimensiones antes señaladas, los

---

<sup>39</sup> El concepto de Administración del conocimiento utilizado en esta tesis, se refiere al proceso de planear, organizar, dirigir y controlar el conocimiento, así también implica el conocer la naturaleza y dinámica, con el fin de que se utilice y aplique en la realización de innovaciones productivas, tecnológicas y organizacionales. Cabe mencionar que existe una discusión respecto a las diferencias que existen entre los términos gestión del conocimiento y administración del conocimiento, en específico la gestión implica el uso productivo del conocimiento (Jasso & Torres, 2008a; Jasso 2010). En esta tesis se asume que la administración del conocimiento abarca el aspecto de la aplicación productiva del conocimiento.

cuales necesariamente se deben integrar de tal forma que se pueda implementar un sistema de administración del conocimiento que contribuya a la creación de conocimiento y al desarrollo de capacidades tecnológicas (tabla 3.20).

**Tabla 3.20** Dimensiones de la administración del conocimiento

Dimensión	Implicaciones
Contenido del conocimiento	Conocimiento estratégico básico que puede ser identificado Subsistema de conocimientos y habilidades del personal
Procesos	Mecanismos y procedimientos específicos, para identificar las necesidades, crear o adquirir, almacenar y compartir el conocimiento Procesos para la conversión del aprendizaje individual en organizacional y la coordinación e integración del conocimiento Subsistemas administrativos con procesos orientados a la administración de conocimiento
Cultura	Prácticas que afectan al aprendizaje a nivel individual, de grupo y organizacional Subsistemas de normas, valores y premiación de comportamientos de aprendizaje
Infraestructura	Estructura para compartir el conocimiento, recursos materiales, humanos y procesos Sistemas técnicos, incluido los equipos de cómputo y <i>software</i>

Fuente: elaboración propia con base en Dutrénit (2003) y Leonard-Barton (1992)

La administración del conocimiento debe tener como principal objetivo lograr que las firmas conviertan el conocimiento individual en colectivo y el tácito en explícito (codificado), transformarlo en capacidades que impulsan la competitividad de la firma. Este debe ser un proceso deliberado de creación de mecanismos apropiados para codificar y hacer colectivo el conocimiento, plasmándolo en mejores procesos, productos y prácticas empresariales (Jasso & Torres, 2008a).

### ***Los vínculos y la acumulación de capacidades***

La creación del conocimiento es un proceso colectivo, realizado por un grupo de personas e instituciones, en este sentido, el aprendizaje tiene como base las redes sociales formales e informales, por lo que el conocimiento como actividad social se desarrolla en un contexto específico (Jasso & Torres, 2008a, 2008b).

Como se ha documentado, la apropiación, resguardo y aplicación del conocimiento se potencializa a través de redes o alianzas que permiten a la

empresa vincularse con otros actores como: instituciones de educación superior, centro de investigación, asociaciones y cámaras, empresas de consultoría, instituciones financieras, organizaciones públicas, privadas y de promoción y control gubernamental, donde la relación sea formal o informal contribuye a adquirir conocimiento externo que complementa el propio (Jasso & Torres, 2008b; Casas, 2003). Así también, se reconoce que las redes con proveedores, clientes y la competencia, fortalece la generación y aplicación de conocimiento que posibilita el avance en la acumulación de capacidades.

Aun cuando los vínculos con estos agentes son determinantes en los procesos de construcción de capacidades tecnológicas, cabe enfatizar que la empresa es el actor más importante en el proceso de innovación y en el uso y aplicación del conocimiento que es generado por otros actores. En este mismo sentido, los vínculos y la redes intraorganizacionales fortalecen los procesos mencionados (Jasso, 2004; Casas, 2003). Dichos vínculos se entienden mejor a través del análisis de redes y flujos de conocimiento como a continuación se documenta.

### **3.3.6.2      *Redes y flujos de conocimiento***

La base de la construcción de capacidades tecnológicas de las firmas es su habilidad para generar y aplicar el conocimiento, en el cual diferentes actores intervienen a través del intercambio de conocimiento científico, técnico, de principios, leyes y habilidades, que cooperan para la generación de nuevo conocimiento, por lo que en estos procesos las redes y los flujos son determinantes (Casas, 2003).

El análisis de redes y flujos de conocimiento tienen su origen en los estudios realizados desde la perspectiva de la administración y la gestión de tecnología donde se ha analizado la vinculación académica con los sectores productivos, así también desde la perspectiva sociológica con el fin de identificar los procesos de interacción social sobre la cual se basa el desarrollo y la transmisión de conocimientos. La noción de redes ha sido utilizada en diferentes disciplinas para explicar las interacciones obligatorias o voluntarias con fines específicos en diferentes áreas (Casas, 2001).

En específico las redes de conocimientos a las que se alude en esta tesis, se orienta a las “relaciones entre diferentes actores que intervienen en los procesos de generación e intercambio de conocimientos” (Casas, 2003, p. 26-27), donde los individuos actúan de forma intencional y por motivaciones

sociales y económicas, con objetivos comunes y específicos. Las redes de conocimiento son vistas como esquemas para la producción de conocimiento, basadas en la confianza y la reciprocidad. A nivel micro, las redes de conocimiento se caracterizan por ser transitorias, no jerárquicas, difusas, que congregan organizaciones e individuos, vinculados por el interés de generar conocimiento acerca de problemas compartidos dentro de un marco transdisciplinario. Las redes tienen el potencial para definir problemas, realizar investigación y difundir sus resultados; se construyen mediante intercambios que se pueden entender como un proceso de transacción, entre un conjunto de actores con intereses comunes en la generación y aplicación de conocimiento científico, tecnológico o técnico (Casas, 2009).

Derivado de los estudios realizados, se han propuesto diferentes tipologías de redes tomado como base su naturaleza y características, en específico las de conocimiento se centran en la generación, transferencia y uso de este recurso entre diferentes actores (Casas, 2009). Al respecto, la autora y sus colegas han identificado algunas características a partir de los procesos de interacción. Por ejemplo, el nivel de formalidad, las redes informales son altamente valoradas como una característica que impulsa el éxito en la generación, acumulación y aplicación del conocimiento, de hecho estudios han demostrado su importancia, identificando que los vínculos temporales de la empresa con universidades, centros de investigación, laboratorios públicos y privados, consultoras, asociación y otras empresas, complementan las competencias de la propia empresa. Por otra parte, el nivel formal implican relaciones contractuales y explícitas, pueden adoptar formas en consultorías, estancias estudiantiles en los diferentes niveles de estudio, programas de vinculación, uso de instrumentos, licenciamiento, alianzas estratégicas, contratos de I+D, entre otros. Algunos tipos de redes requieren más formalidad que otras, sin embargo en todas, la confianza y la confidencialidad son determinantes en el éxito de los proyectos conjuntos (Casas, 2003). Ambos tipos de redes cumplen con propósitos específicos, siendo las formales las que contribuyen a la consolidación de los procesos de aprendizaje.

Las redes son inherentes a los flujos de conocimiento, es decir, el conocimiento fluye a través de las redes internas y externas a la organización, donde los procesos de comunicación son determinantes. De hecho Casas (2003, p. 41) menciona que “la transmisión e intercambio de conocimientos puede ser entendida en términos de flujos e insumos que circulan a través de las redes y que impactan los procesos productivos y desarrollo tecnológico y de

innovación”. Esto quiere decir que los flujos de conocimiento a través de redes formales e informales captan y difunden el conocimiento, en específico los insumos externos como las teorías científicas, los principios de ingeniería, la información técnica de procesos, productos y componentes, la retroalimentación, habilidades, la tecnología, entre otros, son de utilidad.

Las fuentes y canales identificados a través de los cuales fluye el conocimiento son diversos, por ejemplo, la relación o contratación de científicos e ingenieros, acceso a expertos, universidades, competidores, alianzas, incentivos gubernamentales, eventos, congresos, workshop, acceso a publicaciones científicas, técnicas, comerciales y bases de datos, la experiencia, la práctica, las reuniones formales e informales, la movilidad de personas entre organizaciones. Así también la búsqueda constante de nuevos desarrollos tecnológicos en el ámbito educativo, público y privado (Casas, 2003).

El tema de flujos de conocimiento ha sido abordado desde la perspectiva exógena, sin embargo así como es importante analizar la forma como la firma capta y acumula su conocimiento y por ende sus capacidades del exterior, es igual de importante la forma como se da el flujo de conocimiento interno para pasar del aprendizaje individual al colectivo y del tácito al codificado, aspecto que contribuye sin duda a la acumulación de capacidades.

Los flujos de conocimiento hacen uso de las interrelaciones y de vínculos usualmente informales, los cuales son los más valorados, así también los procesos de comunicación y las formas en las que se codifica el conocimiento son importantes, en este sentido, los diferentes componentes del diseño organizacional pueden facilitar y fortalecerlos flujos de conocimiento. Por su parte la estructura puede ser un facilitador para la formación de equipos de trabajos temporales, las relaciones informales constructivas, el impulso a la funciones de explotación pero también de exploración de nuevos aspectos.

Mientras que la gestión de personas, por ejemplo, basada en competencias y con prácticas más innovadoras que tradicionales, como los sistemas de retroalimentación, las lecciones aprendidas, la movilidad de trabajadores entre empresas, la capacitación y la formación de personas, aunado con los sistemas de evaluación de desempeño y compensación, puede obstaculizar o estimular el flujo de conocimiento.

En el caso de los procesos laterales más que los verticales pueden facilitar la fluidez del conocimiento, así también los procesos asistidos por TIC tienen la

bondad de dar acceso al conocimiento codificado a todos los trabajadores, impulsando el aprendizaje colectivo el cual es la fuente principal el proceso de acumulación. Por su parte la cultura organizacional, fomenta la comunicación, la confianza y la relaciones humanas sanas que fortalecen los flujos de conocimiento.

### **3.3.7 La innovación como resultado de la acumulación de capacidades**

La importancia de la acumulación de las capacidades tecnológicas radica en el resultado que debe generar, la innovación en sus distintas dimensiones y la adopción de cambios técnicos para la mejora continua. La importancia de la innovación en el desarrollo económico y social no es un asunto en discusión, su valor e impacto ha sido ampliamente comprobado, de hecho la competitividad de las empresas depende en gran manera de su capacidad para crear nuevos y mejores productos y servicios, así como utilizar procesos más eficientes (Santos & De Gortari, 2008).

La innovación no se limita al ámbito tecnológico, también puede darse en el ámbito organizacional, una innovación puede referirse a productos o servicios y puede ser de carácter radical o incremental (Alvarado, 2015). Al respecto Jasso (2010, p. 220) menciona que “la innovación es la búsqueda, descubrimiento, experimentación, desarrollo, imitación y adopción de nuevas formas de hacer, pensar y de actuar en las organizaciones. Es la utilización de los conocimientos al transformar ideas y verlas reflejadas en nuevos y mejores productos, nuevos procesos o sistema operacional adoptado en las organizaciones”.

En este sentido el Manual de Oslo (OECD, 2005, p. 24) reconoce los siguientes tipos de innovación:

- Innovaciones de producto: implica nuevos productos/servicios o las mejoras significativas de las características de los ya existentes.
- Las innovaciones de proceso: cambios significativos en los métodos de producción y de distribución.
- Las innovaciones organizativas: puesta en práctica de nuevos métodos de organización, cambios en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o en las relaciones exteriores de la empresa.
- Las innovaciones de mercadotecnia: nuevos métodos de comercialización, incluyendo cambios en el diseño y el envasado de

los productos, en la promoción y la colocación de los productos y en los métodos de tarificación de los bienes y servicios.

Debido a la amplitud de áreas de aplicación, la innovación también se puede clasificar en (Afuah, 1999):

- Radical: implica la destrucción de competencias, generando nuevas a partir de nuevo conocimiento, dando origen a nuevos productos o procesos, dejando obsoletos a los anteriores.
- Incremental: permite que los productos actuales sigan siendo competitivos; partiendo del conocimiento existente se incrementan las competencias de los mismos, permitiendo la mejora en el área en que se aplique.

El nivel de capacidades tecnológicas deben reflejarse no únicamente en las actividades realizadas sino en el resultado de dicho nivel, las innovaciones que lleven al cambio técnico, resultado de la acumulación de conocimiento y el aprendizaje tecnológico, finalmente los niveles avanzados se refieren a las capacidades de innovación como se destaca en la tabla 3.16.

### **3.4 El diseño organizacional y las capacidades tecnológicas**

Al centrarse en aspectos estrictamente técnicos, los estudios relacionados con el nivel de acumulación de las capacidades tecnológicas, no han profundizado en la dinámica organizacional y en los procesos de interacción entre los elementos tecnológicos y organizacionales que se encuentran involucrados en los procesos de aprendizaje y de acumulación de las empresas (Torres, 2006). La creación del conocimiento tecnológico no es dado únicamente por aspectos técnicos, también los factores como la cultura organizacional, la organización del trabajo, la estructura organizacional, la administración, la orientación estratégica, el estilo gerencial, el liderazgo, la actitud administrativa, el control, así como los procesos organizacionales para transformar el aprendizaje organizacional son determinantes (Vera-Cruz, 2004; Dutrénit, 2003).

El diseño organizacional define la configuración e interrelaciones de la estructura, procesos, gestión de personas y cultura organizacional, con el fin de lograr la coherencia en la organización e implementar de forma exitosa la estrategia.

En este mismo sentido, el diseño organizacional contribuye al desarrollo de capacidades a través de la combinación de los recursos físicos, humanos y tecnológicos (Amit & Schoemaker, 1993), es decir, los elementos que sustentan las capacidades como la coordinación de recursos, los procesos de comunicación e información, así como la creación, aplicación y distribución del conocimiento colectivo, se generan en el contexto del diseño organizacional (González, 2002).

El entorno exige que las firmas orienten sus esfuerzos a la explotación de sus recursos, al mismo tiempo que exploran las nuevas oportunidades tecnológicas, las cuales, son resultado de la rápida creación e incorporación de los conocimientos científicos, técnicos y organizacionales a la dinámica económica (Miles & Scaringella, 2012), de ahí que el diseño organizacional se considere determinante en el éxito de la exploración y la explotación de dichos recursos; basado en el desarrollo de las capacidades nucleares y dinámicas de la empresa, tales como las capacidades tecnológicas.

### **3.4.1 Los componentes del diseño organizacional en el proceso de acumulación de capacidades tecnológicas**

El proceso de acumulación de capacidades tecnológicas para la creación de ventajas competitivas no es automático, es un proceso intencionado que debe ser planeado. Aun cuando cada empresa sigue trayectorias diferentes, la reconfiguración de la estructura, la gestión de personas, los procesos y la cultura organizacional son aspectos primordiales para generar la dinámica que lleve del conocimiento tácito al codificado y del individual al organizacional, lo cual sirve de base para el proceso de construcción y acumulación de capacidades (De Gortari, 2007), en este punto es donde el diseño de la organización es decisivo tanto en el proceso de planeación como en la ejecución para generar dicha dinámica.

#### **3.4.1.1 *La estructura organizacional y la acumulación de capacidades***

La estructura organizacional define la forma como las organizaciones dividen el trabajo, asignan la autoridad, coordinan la comunicación y formalizan la operación (Mintzberg, 1984). Investigaciones realizadas en empresas grandes han evidenciado la importancia de la reconfiguración de la estructura organizacional para lograr una dinámica que facilite la integración de

conocimiento colectivo que lleve a la construcción de ventajas competitivas, a través de la interacción y combinación de conocimiento tácito y codificado (De Gortari, 2007). En consecuencia el diseño organizacional puede ser una fuente de ventaja competitiva, al favorecer la creación de organizaciones basadas en conocimiento, que generen una rápida y efectiva respuesta a las necesidades de los clientes, a través de la innovación de procesos y productos basada en el desarrollo de capacidades tecnológicas.

Existen diferentes formas de estructurar las firmas, sin embargo las formas orgánicas o adhocráticas facilitan los procesos de innovación debido a la flexibilidad en la conformación de equipos de expertos con conocimientos y habilidades especializadas que se agrupan en unidades funcionales para las actividades cotidianas, mientras que también son capaces de conformar equipos multidisciplinarios que atiendan proyectos de innovación (Medellín, 2013).

Por ejemplo, al incorporar dentro de la estructura organizacional las actividades de investigación y desarrollo, ya sea como una función aparte de las operativas o como parte de las funciones de un departamento especialmente orientado a estas actividades, se fomenta la acumulación de capacidades orientadas a la innovación (Santos & De Gortari, 2008).

A partir de la estructura, se define la organización de las funciones y actividades considerando las orientadas a la investigación y el desarrollo.

#### **3.4.1.2 *Gestión de personas y la acumulación de capacidades***

La importancia de las personas y su gestión en el proceso de acumulación de capacidades no está en duda. Esto implica la ejecución de procesos relacionados con integrar, formar y retener a personas que aporten de manera significativa al desarrollo de la firma. Al analizar los aspectos documentados en los marcos de análisis propuestos, principalmente por Lall (1992); Bell y Pavitt (1995); Dutrénit, et al. (2006) y Ariffin & Figueiredo, (2004), se aprecian aspectos relacionados con la formación de personas como la capacitación, la gestión de la calidad, las relaciones con agentes internos y externos, los procesos de colaboración y su profesionalización, lo cuales son implementados por las personas. Este tipo de aspectos impactan en la calificación, profesionalización, certificación y especialización de los trabajadores lo cual impacta en el avance de las capacidades tecnológicas.

Por otro lado, los estudios cuantitativos a nivel firma destacan la importancia del nivel de habilitación de las personas, la gestión de la calidad, la capacitación, la vinculación y redes con actores externos, la educación formal, los conocimientos y las habilidades de los directivos en el nivel de las capacidades tecnológicas en las empresas (Lall, Navaretti, Teitel, & Wignaraja, 1994; Domínguez & Brown, 2004; Reichert, et al. 2011). Así también a nivel macro (país), se destaca la importancia en el nivel de capacidades tecnológicas de: la matrícula en educación superior de ingenieros y científicos, el número de ingenieros y científicos, la formación de recursos humanos en áreas científicas y tecnológicas de preferencia en el extranjero, el programa de contratación de científicos e ingenieros de alto nivel y con experiencia en empresas grandes (Lall, 1992; Archibugi & Coco, 2004; Kim, 2001).

De lo anterior se concluye que es importante que las empresas desarrollen un sistema de gestión de personas orientado a contratar a individuos especializados, o bien establecer procesos para la formación, especialización y certificación de sus colaboradores, asegurando su permanencia en la firma.

#### **3.4.1.3      *Procesos y la acumulación de capacidades***

Las rutinas y los procesos son determinantes en la acumulación de las capacidades tecnológicas, de hecho los marcos de análisis propuestos para la evaluación del nivel de capacidades se encuentran relacionados con la habilidad de la empresa para convertir en procesos las prácticas relacionadas con las funciones de inversión, producción y vinculación, las cuales al hacerse sistemáticas avanzan en el nivel de acumulación (Lall, 1992; Bell & Pavitt, 1995; Dutrénit, et al., 2006; y Ariffin & Figueiredo, 2004).

Los procesos relacionados con las capacidades tecnológicas, se caracterizan por ser laterales e involucrar a diferentes áreas funcionales y en algunos casos generan equipos de trabajo temporales o permanentes para la atención de la operación básica y de los proyectos especiales (Galbraith, 2002), así también facilitan los flujos de conocimiento y el aprendizaje organizacional.

Uno de los aspectos que contribuye a la acumulación de capacidades es la mejora de los procesos de inversión, producción y de soporte, a partir de la retroalimentación, la identificación de fallas y la investigación. Una vez que son identificadas las áreas de mejora, estas se incorporan a los procesos impulsando el cambio técnico, así también sucede cuando se realiza una

adopción de tecnología e implementan cambios derivados de innovaciones (Lall, 1982; Bell, 1984).

La sistematización de procesos de gestión u operativos a través del uso de sistemas integrales de información, permiten un reacomodo de las funciones, donde la intervención del hombre se da en menor intensidad en la explotación, propiciando la eficiencia de actividad rutinarias, privilegiando el tiempo y las habilidades orientadas a la exploración (Fiedler, Grover & Teng, 1996).

#### **3.4.1.4 La cultura organizacional y la acumulación de capacidades**

Como otros aspectos organizacionales la cultura ha sido abordada en el marco de la administración estratégica como parte de la explicación del comportamiento de la empresa en la construcción de las capacidades tecnológicas en países desarrollados. Así también, aun cuando se reconoce su influencia en las diferencias en los procesos de aprendizaje de las firmas, existe escasa evidencia de la relación entre la cultura y la acumulación de capacidades tecnológicas (Vera-Cruz, 2007).

Son abundantes los estudios y planteamientos relacionados con el concepto, clasificación y componentes de la cultura organizacional, sin embargo con el objetivo de ubicar los aspectos que intervienen en la construcción y acumulación de capacidades tecnológicas, se deben considerar aquellos que contribuyan a facilitar el cambio. Al respecto, Schein (2004) plantea que de los tres niveles a través de los cuales se manifiestan la cultura organizacional, las premisas básicas relacionadas con la influencia del ambiente y la naturaleza humana y de las relaciones humanas son la esencia.

Así también, enfatiza que la cultura tiene sus raíces en la forma como se han solucionado los problemas y en el uso repetido de conductas a través de las cuales las situaciones se enfrenta y son resueltas de manera efectiva, esta solución es repetida mientras funcione hasta que se da el aprendizaje, lo cual se refleja en el cambio de conducta Schein (2004).

Respecto a las premisas y su influencia en el comportamiento tecnológico, Vera-Cruz (2004, 2007) al estudiar a empresas globales, concluye que las premisas de los dirigentes de las empresas definen las prioridades en cuanto a que capacidades tecnológicas se les dará atención, dependiendo también de las agresiones del entorno. Así también, las acciones repetidas en busca de solución a ciertas situaciones, se transforman en premisas o normas

inconscientes de acción, afectando el comportamiento tecnológico lo cual se refleja en la atención dada a cierto tipo de capacidades o a determinadas personas, debido a la importancia del conocimiento que poseen.

## **Capítulo 4    ESTRATEGIA METODOLÓGICA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **4.1    Introducción**

En este capítulo se aborda el diseño y la estrategia de investigación, lo cual busca asegurar la eficiencia del estudio (Malhotra, 2008); tiene como objetivo documentar las diferentes fases de la investigación destacando su propósito y aportaciones, lo cual permitirá responder las preguntas de investigación y discutir los resultados en relación con la hipótesis, así como alcanzar los objetivos de investigación planteados.

El capítulo se estructura en cinco apartados, después de la introducción en el segundo apartado se define la estrategia metodológica, es decir las etapas y acciones que se implementaron para llevar a efecto la investigación. En el apartado tres, se documenta el diseño de las dos metodologías utilizadas, abordando los aspectos técnicos, la validación de la información, la estructura de la muestra, la descripción de la unidad de análisis y el protocolo de los estudios de caso, explicando los aspectos generales que caracterizan la investigación empírica y las bases para la elaboración del cuestionario guía de la investigación.

En la sección cuatro, se abordan las aportaciones teóricas y metodológicas a los constructos de diseño organizacional y capacidades tecnológicas, lo cual fundamenta las herramientas utilizadas para el estudio de caso.

Finalmente en la sección cinco se plasma y sustenta el marco de análisis utilizado en la tesis, únicamente con la intención de establecer los elementos

que están involucrados en los procesos de acumulación de capacidades tecnológicas desde la perspectiva organizacional.

## **4.2 Estrategia metodológica**

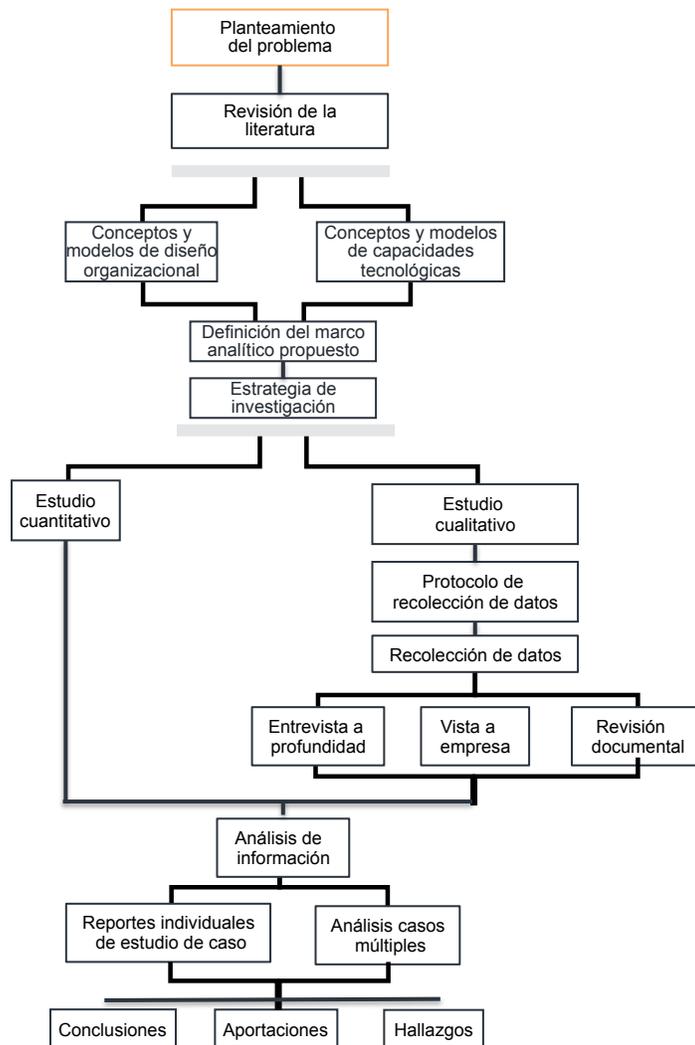
Para establecer la estrategia de investigación es importante analizar la forma como se han estudiado los constructos de la tesis: diseño organizacional y capacidades tecnológicas. La metodología de la investigación utilizada es condicionada por la naturaleza epistemológica del enfoque o la teoría documentada, en este caso, ambos constructos han sido usualmente abordados con metodología cualitativa, debido a la complejidad en términos del número de variables que aporta, aunque algunos estudios en ambos casos han sido cuantitativo. Es importante destacar que hasta cierto punto, tanto el constructos de diseño organizacional como el de capacidades tecnológicas, se han abordado usualmente desde la perspectiva realista, en virtud de que los principales elementos considerados son intangibles, en algunos aspectos difícilmente observables y su estudio obliga a analizar sus efectos (González, 2002, pp. 343 -346).

La investigación se ha diseñado con el objetivo de obtener información profunda de diferentes actores de la firma que se encuentran involucrados, con el fin de entender la realidad y poder explicar al menos la influencia observable tanto del diseño organizacional como del nivel de capacidades tecnológicas, por lo cual se consideran los siguientes aspectos:

- La unidad de análisis utilizada es la empresa, la cual se estudia a partir de algunos elementos que nos permiten ver lo que sucede en términos de los constructos abordados.
- Se realiza un acercamiento cuantitativo, identificando el tipo de diseño organizacional y el nivel de acumulación de capacidades tecnológicas, utilizando la base de datos de un estudio previo realizado en 2008.
- Se realizan descripciones cualitativas de los diferentes elementos de los constructos estudiados, con el fin de analizar y entender el fenómeno en su contexto.

- Se realiza una amplia gama de variables, utilizando diferentes fuentes de información. Cuestionario semiestructurado, documentos internos de la empresa y la observación directa.
- Se obtiene información de distintos actores de la empresa con el fin de hacer la validación de información por contraste de opiniones.
- Investigación flexible, que incorpora elementos no considerados en la teoría abordada y la metodología propuesta.

Figura 4.1 Etapas de la investigación



Fuente: elaboración propia

En la figura 4.1 se presentan las diferentes etapas seguidas en el proceso de la investigación. A partir del planteamiento del problema documentado en el capítulo 1 de la tesis, donde se intenta identificar el fenómeno abordado en la investigación delimitando los objetivos, preguntas de investigación e hipótesis, se realiza la revisión de la literatura de los dos constructos principales de la investigación: diseño organizacional y capacidades tecnológicas, lo cual sirvió de base fundamentalmente para:

- Documentar teorías, modelos, enfoques, marcos de análisis, tipologías y conceptos.
- Identificar la metodología de la investigación a través de la cual se han estudiado los constructos.
- Analizar los hallazgos con el fin de integrar las herramientas para el levantamiento de la información.
- Identificar las variables y dimensiones que han sido consideradas en el análisis empírico de los constructos, delimitando la operacionalización de las variables.
- Identificar aspectos teóricos que pueden ser contrastados o confirmados a partir de los hallazgos obtenidos en la investigación.
- Integración del marco de análisis propuesto a través del cual se aborda el tema en la tesis.

Una vez realizada la revisión de la literatura, se plantea un marco de análisis general que documenta los elementos teóricos considerados para el estudio empírico en términos de diseño organizacional y capacidades tecnológicas, especificando las variables de cada constructo y la forma como han sido operacionalizadas.

El estudio empírico se realizó en dos fases, la primera se orienta a identificar aspectos generales de empresas en términos de diseño organizacional y capacidades tecnológicas utilizando metodología cuantitativa a partir de una investigación realizada en 2008. Este primer acercamiento permitió identificar algunos aspectos relacionados con la dinámica del diseño organizacional, así como algunas prácticas que fomentan la acumulación de capacidades y su relación con el desempeño. Los aspectos a profundidad se investigan utilizando un enfoque cualitativo a través de la metodología de estudio de caso, utilizando un protocolo de levantamiento de información (Yin, 2009). El diseño de la

investigación de ambas fases se aborda a profundidad en los siguientes apartados.

Para el levantamiento de información del estudio cualitativo, se utilizaron diferentes fuentes, a saber, entrevistas semiestructuradas a diferentes actores de las empresas, archivos internos y observación directa, documentado y confirmando los diferentes aspectos analizados. El análisis de la información obtenida de las tres empresas estudiadas, se organizó en tablas, esquemas y diagramas de flujo con el fin de estructurar los estudios de caso y realizar una comparación en términos de sus prácticas organizacionales y tecnológicas. A partir de los estudios de caso se documentan los hallazgos de la investigación, las conclusiones y las aportaciones finales de la tesis. A continuación se detallan los aspectos mencionados.

### **4.3 Diseño metodológico**

El enfoque de la investigación es mixto, exploratorio y de alcance explicativo, en la que está implícita la descripción y la relación de variables de los constructos: diseño organizacional y capacidades tecnológicas, que proporcionan a la organización ventaja competitiva. El diseño de la investigación es no experimental y transversal en virtud de tomar datos en un tiempo único (Hernández, Fernández & Baptista, 2010). La investigación se realizó en dos etapas, a continuación se documentan las especificaciones a detalle del diseño de cada etapa de la investigación.

#### **4.3.1 Primera etapa: análisis cuantitativo**

La primera etapa tiene la intención de realizar un acercamiento inicial a la investigación con tres objetivos fundamentales:

- Identificar algunas prácticas relacionadas con el desarrollo de capacidades tecnológicas que empresas del estado de Hidalgo usualmente utilizan demostrando su nivel de acumulación.
- Clasificar a las empresas a partir de su diseño organizacional en tradicionales e innovadoras de acuerdo a lo establecido en la propuesta de Mohrman y Cummings (1991), de acuerdo con las características documentadas en el apartado 3.2.5.

- Relacionar los hallazgos en términos de prácticas de capacidades tecnológicas y las características en términos de diseño organizacional.

A partir de los datos obtenidos en la investigación “Análisis estratégico de la micro, pequeña y mediana empresa en el estado de Hidalgo”<sup>40</sup>, se identifican las empresas que han desarrollado prácticas orientadas a la acumulación de capacidades tecnológicas, utilizando algunos de los ítems que se relacionan con esta capacidad.

**Tabla 4.1** Ficha técnica del estudio cuantitativo

Propósito	Identificar a las empresas que realizan prácticas relacionadas con la acumulación de capacidades tecnológicas en el estado de Hidalgo, así también se pretende identificar las empresas con diseño organizacional innovador o tradicional, para finalmente analizar con se relacionan ambos constructos, determinando los aspectos en que destacan las empresas estudiadas.
Metodología de investigación	Estudio cuantitativo
Unidad de análisis	Empresas de tamaño micro, pequeño y mediana (mipymes).
Ámbito Geográfico	Estado de Hidalgo
Universo	Empresas totales mipymes documentadas en el Censo Económico 2004, de cinco sectores: 3,969 empresas
Muestra	Método: principio de muestreo estratificado para poblaciones finitas Sectores: agroindustria, industria se transformación y artesanías, construcción, comercio, turismo, transporte y comunicaciones y servicios a empresas, personales, técnicos y profesionales Total muestra: 373 Levantamiento final: 400
Método de recolección de datos	Encuesta personal
Informadores clave	Dirigente y/o propietario de la empresa
Métodos de análisis de la evidencia	Estadística descriptiva, análisis factorial por componentes principales, análisis de conglomerados por K-medias y tablas de contingencia aplicando el test de la $\chi^2$ de Pearson para la relación de dos variables.
Fecha del levantamiento de información	2007-2008

Fuente: elaboración propia con base en Martínez, et al. (2008).

Así también se realizó una clasificación inicial del tipo de diseño organizacional de las empresas del estado de Hidalgo, se utiliza las tipologías planteadas por

<sup>40</sup> El estudio fue realizado por investigadores de las Universidades de Cantabria, Politécnica de Cartagena y Murcia en España y por investigadores de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo en México, en el período 2007 a 2008, del cual fue elaborado y publicado un reporte en 2008 (Martínez, Sánchez, Somohano y Marín 2008).

Mohrman & Cummings (1991): tradicional e innovador. El diseño organizacional tradicional se caracteriza por ser rígido, con desarrollo de capital humano limitado, centrado en la tarea y con estructuras altamente jerarquizadas; a diferencia del diseño innovador, el cual se caracteriza por ser flexible, con rutinas de innovación, tendiente a la generación e impulso de las ideas y a la formación y desarrollo constante de sus personas, busca evaluar y recompensar el desempeño, así como alinear los objetivos personales con los objetivos organizacionales.

Con base en las características de las categorías antes mencionadas se seleccionaron los ítems de la encuesta aplicada en 2007-2008 que se relacionan con el diseño organizacional: departamentos diferenciados, prácticas de innovación, tipo de organización con la que se identifica, flexibilidad del sistema productivo, sistemas de calidad, capacitación y prácticas de recursos humanos. Las empresas que afirmaron contar con los rubros mencionados fueron clasificadas como empresas con diseño organizacional innovador y las que no, fueron clasificadas con diseño tradicional (tabla 4.1).

#### **4.3.1.1 Estructura de la muestra**

La muestra de la investigación fue diseñada considerando tres tamaños de empresa: micro (1-10 trabajadores), pequeña (11-50 trabajadores) y mediana (51 a 250 trabajadores). Para la clasificación sectorial se utiliza el Sistema de Clasificación Industrial para América del Norte México (INEGI, 2002) y los datos del Censo económico 2004 (INEGI, 2006), el cual consta de 5 niveles de agregación.

La muestra toma el primer nivel de agregación denominado sector, el sistema divide a las unidades económicas en 20 sectores, de los cuales únicamente se tomaron 14 sectores y 2 subsectores por separado agrupándolos en 7 sectores para la investigación: agroindustria, industria de la transformación y artesanías, industria de la construcción, comercio, turismo, transporte y comunicaciones y servicios a empresas, personales, técnicos y profesionales.

El error máximo de estimación es de 0.05 puntos con un nivel de confianza de 95%, se utilizó el principio de muestreo estratificado para poblaciones finitas. La cobertura por sector y por tamaño resultó del 9.4% del total de la población, con un total de 373 unidades, aun cuando se levantaron y aceptaron 400 encuestas.

#### **4.3.1.2 Instrumento de medición - cuestionario**

Para la estudio se construyó un instrumento de medición, que fue estructurado en cuatro bloques. En el primero se documentan datos generales relacionados con la empresa y el director general; el segundo bloque corresponde a la dirección, considerando aspectos de planeación, orientación estratégica así como a los factores de desarrollo y éxito de la empresa; el tercer bloque documenta aspectos relacionados con la estructura de la organización y las prácticas de recursos humanos; por último el cuarto bloque busca analizar factores relacionados con la tecnología, innovación, calidad, así como aspectos contables y financieros (Martínez et al., 2008). La encuesta fue aplicada en los años 2007-2008.

#### **4.3.1.3 Recolección de información**

Formando un equipo de 12 investigadores y 31 estudiantes, se integraron los directorios por municipio. Se asignaron los municipios a los investigadores y se dio capacitación de 20 horas tanto a investigadores como estudiantes para especificar el protocolo de entrevista, tratando de reducir los factores que pueden incidir en las respuestas de los dirigentes. Una vez realizadas las entrevistas se registraron y capturaron los datos en el manejador Excel de windows, para su análisis.

#### **4.3.1.4 Análisis de información**

Para el análisis de datos se utilizaron tablas de contingencia y estadístico Chi-cuadrado de Pearson, para identificar la relación que guarda el tipo de diseño organizacional con distintas variables. Para identificar las capacidades centrales se utiliza el análisis factorial por componentes principales y análisis de conglomerados por K-medias.

Los resultados obtenidos fueron utilizados para identificar algunos aspectos y prácticas tanto en términos de acumulación de capacidades tecnológicas como en diseño organizacional.

### 4.3.2 Segunda etapa: estudios de caso

Esta etapa tiene el objetivo de profundizar en la exploración y descripción de los constructos y variables que explican el diseño organizacional y las capacidades tecnológicas que son fuente de ventaja competitiva (tabla 4.2).

**Tabla 4.2** Ficha técnica de los estudios de caso

Propósito	Explicar a partir del diseño organizacional como se sustentan las capacidades tecnológicas, mediante el estudio de empresas de diferentes diseños organizacionales, identificando el nivel de capacidades tecnológicas que presentan, así como las características de los elementos del diseño organizacional que apoyan su acumulación.
Diseño de investigación	Estudio de carácter exploratorio, descriptivo y explicativo Estudio de caso múltiple
Unidad de análisis	Empresas que han desarrollado un nivel de capacidades tecnológicas al menos básico, de tamaño pequeño o mediano
Ámbito geográfico	Estado de Hidalgo
Universo	Empresas establecidas en el estado de Hidalgo, de los sectores de manufactura, servicios profesionales y servicios de logística y transporte
Tipo de muestra	Muestreo no probabilístico y por conveniencia
Muestra	Tres empresas establecidas en el estado de Hidalgo, con distintos diseños organizacionales, que han desarrollado capacidades tecnológicas y han realizado innovación en diferentes aspectos. 1 del sector de servicios de logística y transporte (empresa A) 1 del sector manufactura (empresa B) 1 del sector de servicios profesionales - <i>e-learning</i> (empresa C)
Recolección de información	Entrevista múltiple a profundidad, abierta y en algunos casos cerrada, semiestructurada, aplicada de forma presencial.
Fuentes de información	Elaboración de protocolo de estudio de caso Documentos y archivos de las empresas Entrevista a profundidad con base en cuestionario Observación directa Información de la página de internet de las empresas Grabaciones de entrevistas
Informadores clave	Directivos, gerentes de áreas operativas y personal operativo
Herramientas e interpretación de evidencia	Diagramas, tablas y resumen de información Búsqueda de factores explicativos de las capacidades tecnológicas Identificación de relaciones causales Búsqueda de patrón de comportamiento en términos de diseño organizacional
Validez	Validez de constructo, interna, externa y fiabilidad

Fuente: elaboración propia con base en Yin (2009); Villareal y Landeta (2010); Yacuzzi (2005)

La investigación sigue una metodología cualitativa de tipo exploratorio, descriptivo y explicativo, utilizando el estudio de caso como estrategia de investigación, la cual es pertinente cuando se plantea identificar los aspectos relacionados con el cómo y el porqué, dentro de un contexto real. La investigación es de carácter holístico en virtud de amplitud de la investigación

en las empresas (Yin, 2009). Siguiendo el procedimiento establecido, se identifica el problema, se definen las herramientas de recolección de datos y los métodos de análisis de la información obtenida en el estudio de campo (Yin, 2009; Yacuzzi, 2005).

#### **4.3.2.1 Estudio de caso como estrategia de investigación**

La selección de metodologías cualitativas obedece a la consideración de tres aspectos fundamentalmente (Yin, 2009; González, 2002):

- La pregunta de investigación orientada a identificar cómo los componentes del diseño organizacional se alinean para impulsar el nivel de capacidades tecnológicas.
- El grado de control sobre el fenómeno y objeto de estudio, el cual en esta investigación no se tiene.
- La madurez de la investigación, el estudio de las capacidades tecnológicas han sido abordadas ampliamente en su dimensión técnica, sin embargo el aspecto organizacional involucrado es un ámbito aún en construcción.

Como parte del ámbito de la metodología cualitativa, en esta investigación se sigue la estrategia de estudio de caso, la cual es pertinente por los siguientes aspectos (Yin, 2009; Villareal & Landeta, 2010):

- Se intenta conocer el cómo y porqué las empresas realizan e implementan prácticas en términos de diseño organizacional y acumulación de capacidades tecnológicas.
- Las preguntas de investigación son de carácter básicamente exploratorio y descriptivo.
- Se pretende buscar algunos mecanismo causales entre el diseño organizacional y las capacidades tecnológicas.
- Se utiliza una amplia gama de variables utilizadas.
- Se utilizan diferentes fuentes de evidencia.

A continuación se especifican aspectos particulares de la metodología de estudio de caso utilizada (tabla 4.2)

### 4.3.2.2 Criterios de validez

Toda investigación debe definir y seguir procedimientos que aseguren su calidad, por ejemplo, la documentación teórica acerca de lo que es estudiado ayuda a operacionalizar el estudio de caso haciéndolo más explícito, en este sentido es que a través de cuatro condiciones críticas que Yin (2009) recomienda los estudios de caso pueden asegurar su validez y calidad en la medida de lo posible. En la tabla 4.3, se detalla cada uno de los criterios especificando como se abordan en el estudio

**Tabla 4.3** Criterios para la validez del diseño de la investigación: estudio de caso

Criterio	Descripción	Validación en la investigación
Constructo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operacionalización de las métricas que son utilizadas en la investigación</li> <li>Tácticas: uso de múltiples fuentes, establecimiento de la cadena de evidencia e informantes clave</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis del estado del arte de los constructos, plasmados en el marco teórico y conceptual</li> <li>Diseño de modelo teórico, identificando los principales elementos conceptuales y factores explicativos</li> <li>Fuentes de evidencia (triangulación de información): entrevistas múltiples a profundidad, revisión de documentos de la empresa, observación directa, grabación de entrevistas</li> <li>Diversidad en informantes: entrevista realizada al director, gerentes de áreas operativas y personal a nivel operativo</li> <li>Proceso simultaneo de levantamiento de información y elaboración de reportes</li> <li>Retroalimentación con los informantes claves</li> <li>Revisión de los informes por parte de personal clave de la empresa</li> </ul>
Interna	<ul style="list-style-type: none"> <li>Busca establecer una relación causal para identificar las condiciones que guían a otras</li> <li>Tácticas: identificar patrones de coincidencias, identificar explicaciones opuestas, análisis de series cronológicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descripción detallada de los estudios de caso</li> <li>Identificación de patrones similares en las empresas estudiadas</li> <li>Análisis de los casos con base en el modelo teórico propuesto, identificando los propuestos en comparación con lo observado</li> </ul>
Externa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Define el dominio a través de lo cual los hallazgos pueden ser generalizados</li> <li>Tácticas: uso de teoría en los casos y uso de replicación lógica en múltiples casos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Documentación teórica acerca del diseño organizacional y capacidades tecnológicas</li> <li>Desarrollo de los casos siguiendo la lógica documentada en los modelos teóricos</li> <li>Identificación de los estudios de caso a partir de características previamente definidas: nivel de capacidades tecnológicas desarrolladas, diseño organizacional con características diferentes.</li> </ul>

Fiabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demostrar que los procedimientos utilizados en el estudio puede ser replicado con los mismos resultados</li> <li>• Tácticas: Protocolo de estudio de caso, documentación de los pasos seguidos para la realización de la investigación e integración de base de datos de los estudios de caso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realizó un protocolo de estudio de caso (cuestionario) que aborda distintas variables de los relacionadas con los constructos: diseño organizacional y capacidades tecnológicas, aplicado a los tres empresas</li> <li>• Se elaboró una base de datos de la información obtenida de las tres empresas</li> </ul>
------------	---	--

Fuente: elaboración propia con base en Yin (2009); Martínez (2006); González (2002); Yacuzzi (2005).

#### **4.3.2.3 Estructura de la muestra**

Se utiliza el muestreo no probabilístico, confirmativo y por conveniencia, estableciendo un número limitado de unidades de análisis: tres, que serán estudiadas mediante la metodología de estudio de caso de Yin (2009). Las empresas estudiadas se perfilan en la sección de unidad de análisis.

#### **4.3.2.4 Unidad de análisis**

Las empresas estudiadas son de tamaño pequeño o mediano, ubicadas en el estado de Hidalgo, que han desarrollado algún nivel de capacidades tecnológicas.

La selección de las unidades de análisis se realizó a partir del diseño organizacional, buscando que tuvieran diferentes características algunas tendientes a la rigidez y a las prácticas tradicionales y otras con características flexibles, más orgánicas, así también se consideraron otros aspectos como:

- Empresas pertenecientes a sectores estratégicos con crecimiento e impacto en el desarrollo económico de la Entidad.
- Empresas con vínculos con distintos actores.
- Empresas con Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT).
- Empresas que han desarrollado proyectos de investigación y desarrollo en vinculación con actores externos.
- Empresas que cuenten con innovaciones en diferentes áreas.

- Empresas accesibles y dispuestas a colaborar en la investigación.

#### **4.3.2.5 Perfil de las empresas estudiadas**

Como se señala en el apartado anterior, para la selección de las empresas estudiadas se consideraron diferentes aspectos, algunos relacionados con el nivel de capacidades tecnológicas, el tipo de diseño organizacional y el subsector de desempeño.

Las empresas estudiadas son de diferentes sectores, con vínculos para la investigación y desarrollo, que han acumulado cierto nivel de capacidades tecnológicas, con diseño organizacional tradicional e innovador, en específico se verificó que en este aspecto fueran distintas. Respetado lo acordado con directivos de las empresas estudiadas no se utiliza el nombre o razón social, por lo que a lo largo de la tesis se ubican como las empresas A, B y C (tabla 4.4).

La empresa A es una empresa de servicios de transporte especializado de maquinaria pesada, con impacto en dos subsectores 484 de autotransporte de carga y 488 de servicios relacionado con el transporte. Ofrece servicios de transporte de maquinaria pesada, maniobras, izajes y montajes, instalación de maquinaria, servicios logísticos y soluciones integrales. Con 45 años de funcionamiento es de tamaño mediano (71 trabajadores), empresa familiar, sociedad anónima de capital variable y parte de un grupo industrial de capital hidalguense. La empresa se ha caracterizado por su constante evolución en términos técnicos y de ingeniería en el transporte, así también por los proyectos de investigación y desarrollo realizado en conjunto con centros de Investigación y apoyados por instituciones como CONACYT.

La empresa B, es una empresa manufacturera dedicada a la fabricación y reacondicionamiento de herramientas de corte rotativas bajo diseño; empresa mediana, familiar, de capital mexicano con 33 años de funcionamiento. Ofrece como productos: herramientas de taladro, fresado, cortadores, de forma, rimado e insertos para maquinados, y los servicios de limpieza de contaminantes externos, reacondicionamiento del producto, preparación de filos, limpieza ultrasónica y recubrimiento específico. Se caracteriza por su estrategia tecnológica orientada a la automatización y su área de desarrollo de producto donde se cuenta con el *know how* apropiado para desarrollar nuevas

herramientas a petición de los clientes. Mantiene vínculos principalmente con proveedores, clientes y competencia.

La empresa C, es una firma de servicios de consultoría y capacitación tradicional y a distancia, inicio operaciones en 2009 como iniciativa de un grupo de tres profesionales que derivado de su formación y experiencia contaban con el capital humano para atender las funciones centrales del negocio. Se caracteriza por contar con personal altamente especializado, mantiene vínculos con clientes, proveedores e instituciones educativas, se desarrolla innovación en productos básicamente, se protege la propiedad intelectual.

**Tabla 4.4** Características generales de las empresas estudiadas

Empresa	Subsector <sup>41</sup>	Tamaño <sup>42</sup>	Ventas anuales (millones)	Innovaciones	Observaciones
A	484 Autotransporte de carga 488 Servicios relacionado con el transporte	Mediano (71 trabajadores)	110	Quinta rueda Estructura puente Equipos de deslizamiento ecológico Automatización de marco hidráulico Diversas estructuras complementarias	Proyectos financiados por CONACYT  Centro de investigación privado parte del corporativo  Diseño organizacional ambidiestro orgánico <sup>43</sup>
B	332 Fabricación de productos metálicos	Mediano (100 trabajadores)	45	Lámpara interna Configuración de maquinaria Automatización de maquinaria Sistema integral de reciclado y purificación de agua y aceite	Proyectos de investigación y desarrollo sin apoyo externo  Diseño organizacional Ambidiestro tradicional
C	541 Servicios profesionales, científicos y técnicos	Pequeño (25 trabajadores)  variable	7	Contenidos para desarrollo de habilidades Sistema de almacenamiento de información Objetos de aprendizaje eficientes para distintas áreas	Proyectos de investigación en conjunto con IES  Diseño organizacional orgánico

Fuente: elaboración propia con base en la información proporcionada por las empresas estudiadas

<sup>41</sup> Determinado a través del Sistema de Clasificación Industrial para América del Norte INEGI (2002).

<sup>42</sup> Ley para el Desarrollo de la Competitividad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa. Artículo 3°. Fracción III. Diario Oficial de la Federación, 30 de diciembre de 2002. Primera Sección p. 49 (Secretaría de Economía, 2002).

<sup>43</sup> El tipo de diseño organizacional se determina con base en la propuesta documentada en el apartado 6.3.

#### 4.3.2.6 **Protocolo para los estudios de caso**

El protocolo de estudio de caso en la guía principal que asegura la objetividad de la investigación, la fiabilidad y la validez. Delimita el plan de acción a seguir, contiene la semblanza del estudio de caso, los instrumentos y procedimientos para el levantamiento de información, así como los aspectos guía para la integración de los estudios de caso, como a continuación se detalla (Yin, 2009; Martínez, 2006).

#### **Cuestionario base de la entrevista**

La principal fuente de recolección de la información fue a través de entrevistas a personal directivo, gerencia y operativo, para lo cual se integró un cuestionario semiestructurado a partir de la revisión de literatura el cual sirvió como herramienta guía de recolección de datos.

**Tabla 4.5** Características del cuestionario utilizado en los estudios de caso

Apartado	Temas		Número de preguntas
I	Descripción de la empresa	Aspectos generales (edad, sector, productos, etc.) Competidores Clientes y proveedores Ventas Estrategia	1 a 33
II	Diseño organizacional	Estructura organizacional Agrupamiento departamental Distribución del personal Nivel de estudios y especialización Formalización Comunicación Centralización/descentralización	34 - 47
III		Procesos Tipo: verticales, horizontales-lateral Tipos de conexiones	48 - 53
IV		Gestión de personas Índices generales Funciones de gestión de personas Aprendizaje organizacional Capacitación Evaluación de desempeño Sistema de recompensas Certificación de habilidades	54 - 84
V		Cultura organizacional Valores compartidos Conductas aceptables y rechazadas Historias y costumbres	86 - 100
VI	Capacidades tecnológicas	Dinámica tecnológica Planeación estratégica Política de gestión de tecnología	101 - 133

		Estructura organizacional I+D Prácticas de vigilancia y adquisición de tecnología Función de inversión, producción y de producto Vínculos y redes Proyectos Protección intelectual Sistematización de procesos Certificación de calidad Innovaciones	
--	--	--	--

Fuente: elaboración propia con base en el cuestionario guía (anexo X).

El cuestionario se elaboró a partir de los constructos: diseño organizacional y capacidades tecnológicas, considerando la operacionalización de las variables que usualmente han sido utilizadas en investigaciones previas. El cuestionario guía se muestra en el anexo X, considerando los siguientes seis apartados (tabla 4.5).

En el primer apartado del cuestionario, se abordan los datos generales de empresa con el fin de elaborar un perfil de la empresa y determinar el impacto de la empresa en su sector. La segunda sección sirvió para identificar las características de la estructura organizacional en términos de agrupamiento departamental, formalización, centralización de la autoridad y especialización.

La tercera sección se orienta a la indagación de los procesos en el sentido de verificar si operan con procesos verticales o laterales y para que funciones operan unos y otros, determinando los vínculos y los contactos con otros actores internos o externos a la empresa. El cuarto apartado, aborda las prácticas de gestión de personas, en específico las relacionadas con la capacitación, evaluación de desempeño y el sistema de compensaciones aspectos que se relacionan con la acumulación de capacidades.

El quinto apartado documenta aspectos relacionados con la cultura organizacional, en términos de valores compartidos, costumbres, historia y conductas que impactan en la empresa, identificando el tipo de cultura de acuerdo con la tipología de (Cameron & Quinn, 2006). Finalmente el sexto apartado aborda los aspectos relacionados con las capacidades tecnológicas, con la intención de identificar el nivel de capacidades y las prácticas que reflejan dicho nivel.

### ***Recolección de información***

Para la recolección de información se realizaron entrevistas múltiples a personal de los niveles directivo, gerencial y operativo en las empresas seleccionadas, utilizando el cuestionario guía (Hernández, et al., 2010).

Una vez ubicadas las empresas, vía telefónica se hicieron las citas previo acuerdo con la persona de contacto en la empresa. La entrevista se realizó en primera instancia con el director propietario con excepción de la empresa C, en la cual se entrevistó por primera ocasión al Gerente Comercial. Este paso permitió obtener la información general de la empresa ya que la totalidad del cuestionario fue contestado por director.

Como segundo paso se realizó una visita guiada, con el gerente de operaciones en la empresa A, el gerente de mantenimiento en la empresa B y con el líder de proyecto en la empresa C, este en específico fue en las instalaciones y en una institución donde se llevaba a efecto uno de los grandes proyectos. En este punto, se obtuvo información relevante en términos de acumulación de las capacidades retroalimentado lo obtenido en la primera entrevista, a través de preguntas específicas que enriquecieron lo ya documentado.

Durante la visita se aprovechó la oportunidad para solicitar información documental, como el organigrama, manuales de operación, calidad, formatos, evidencia de los procesos, certificaciones, entre otros, los cuales en el menor de los casos se obtuvieron de manera física y otros sólo se verificaron con el fin de corroborar algunos de los aspectos contestados en la entrevista.

Con la información obtenida en la entrevista y en la visita guiada, se comenzó a estructurar la información en tablas y diagramas, a partir de lo cual se dio inicio a la integración de los estudios de caso individual y las tablas con los datos conjuntos, es decir de las tres empresas. Cabe mencionar que las tres entrevistas fueron personales, se grabaron algunas conversaciones y otras solo se tomaron notas.

Una vez estructurados los estudios de caso individuales, se realizó un ejercicio de revisión y verificación de la interpretación de la información, esta vez vía telefónica con la directora de la empresa C, y cara a cara con personal básicamente operativo de las empresas A y B, esto con la intención de confirmar con un tercer actor lo documentado, así también se abordaron otras

dudas con los gerentes de operaciones de la empresa A y el de manteniendo de la empresa B.

Las visitas y entrevistas fueron realizadas en los meses de abril a octubre de 2014, mientras que el proceso de retroalimentación se llevó a efecto en 2015 y 2016 principalmente.

### ***Fuentes de información***

La integración de los estudios de caso requirió múltiples fuentes de información, lo cual garantiza la validez y fiabilidad del estudio como se documenta en el apartado respectivo. En primera instancia, la entrevista múltiple realizada a personal clave de la empresa, la cual se caracteriza por su antigüedad, dominio de su área, amplio conocimiento de la empresa, involucrados en los procesos de acumulación de capacidades y de diferentes niveles: directivo, gerencia y operativo.

Así también, se utilizó la observación directa a través de una visita guiada en la empresa y en el caso de la empresa C en una institución donde se llevaba a efecto un proyecto importante para la empresa. En el caso de la empresa A, con el fin de complementar la información se entrevistó a personal responsable del Centro de Desarrollo Tecnológico (CDT)<sup>44</sup> del grupo industrial al que pertenece la empresa.

Otro medio utilizado fue la revisión documental, se solicitó acceso a documentos formales como organigrama, manual de organización, procedimientos, reglamentos entre otros, con el fin de documentar su pertinencia y utilidad, de algunos documentos se obtuvo una imagen, sin embargo de la mayoría solo fue visual aunque útil para corroborar la información. Aunado a lo anterior se utilizó información publicada en la página de internet de las empresas estudiadas.

### ***Análisis información***

Los datos recolectados se triangularon y estructuraron en matrices, diagramas y esquemas, que permitieron realizar reflexiones; encontrando así significados,

---

<sup>44</sup> El CDT (Centro de Desarrollo Tecnológico) es una organización con personalidad jurídica propia, que forma parte del corporativo al cual pertenece la empresa, que tiene como objetivo desarrollar proyectos de I+D en vinculación con instituciones educativas y el CONACyT que impactan en el desarrollo tecnológico de las empresas integrantes del grupo industrial.

patrones, relaciones, similitudes y diferencias en los datos para ser utilizados en la integración de los hallazgos. Para el análisis de la evidencia, se utilizan tablas analíticas donde se desglosa cada componente del diseño organizacional identificando las características que soportan la acumulación de capacidades.

### ***Estructura de los estudios de caso***

En el capítulo 5 se documentan los estudios de caso de las tres empresas estudiadas. De manera específica y profunda se perfila a las empresas e identifican cada aspecto del diseño organizacional, concluyendo con el tipo de que predomina en cada una de estas. A continuación se documentan los aspectos relacionados con la acumulación de capacidades tecnológicas, en términos de funciones de inversión, procesos, productos y vínculos, así también se describe aspectos relacionados con prácticas de aprendizaje e innovaciones resultantes de proyectos, identificando el nivel de capacidades tecnológicas que se tienen de acuerdo con el marco de análisis utilizado. Finalmente por cada caso se especifica la relación observable entre el diseño organizacional y las capacidades tecnológicas, documentando los hallazgos.

## **4.4 Revisión de estudios referentes al diseño organizacional**

La teoría permite comprender y explicar la realidad, es por ello que el marco teórico se debe orientar a la descripción, comparación y explicación de una realidad, en el capítulo 3 se aborda a profundidad el estado de arte de los constructos: diseño organizacional y capacidades tecnológicas, con el objetivo de identificar los aspectos estudiados, las lagunas teóricas y los métodos de investigación utilizados. En cuanto al diseño organizacional, se abordan inicialmente las contribuciones fundamento para su estudio, así como los modelos y procesos propuestos como marco de análisis para el diagnóstico de la empresa. Los diversos modelos documentados permiten identificar los llamados componentes o elementos de la organización que han sido utilizados. Por otro lado, se documentan los marcos de análisis y la metodología utilizadas para la medición de las capacidades tecnológicas.

Con el fin de fundamentar el marco de análisis utilizado en esta tesis, a continuación se resumen tanto las aportaciones metodológicas identificadas, así como los aspectos teóricos considerados que sirven de base para la propuesta

del marco de análisis que se utiliza para diseño organizacional y capacidades tecnológicas.

#### **4.4.1 Aportaciones sobre técnicas, herramientas y variables del diseño organizacional**

En la tabla 4.5 se documentan distintas metodologías utilizadas para el estudio del diseño organizacional, destacando los siguientes puntos:

- La metodología cuantitativa ha sido usualmente utilizada en el estudio de la estructura organizacional y su relación con otros aspectos tanto internos como externos. Aun cuando los estudios han sido replicados y la operacionalidad de algunas variables es aceptada por su utilidad, la medición de algunas variables aún es cuestionada.
- En cuanto al análisis del diseño organizacional, es usual utilizar el estudio de caso como medio para identificar aspectos específicos y relevantes. La metodología cualitativa es adecuada cuando se quiere profundizar en la información para así explicar el fenómeno analizado, aunque es limitante en términos de generalización de resultados.
- Los estudios se orientan al diagnóstico organizacional, el comportamiento organizacional o la alineación de la estrategia.
- Los estudios empíricos han servido de base para la integración de obras que han sido útiles en la estudio del diseño organizacional, como las realizadas por Mintzberg, Galbraith, Kates, Burton, entre otros.
- En estudios relacionados con la estrategia, el desempeño, la estructura, el ambiente externo, y el sector, se ha utilizado el análisis histórico, estudios comparativos, investigación documental, entre otros. En cuanto a la temporalidad son más transversales que longitudinales.
- Las herramientas de recolección de datos utilizados son usualmente cuestionarios, documentos de la empresa, entrevistas, historia u observación directa.

- Los estudios se orientan a la identificación de las características de las empresas de acuerdo con su tipología, estrategia, ambiente así como cuestiones relacionadas con el éxito.

**Tabla 4.6** Metodología utilizada en estudios de diseño organizacional y sus variables

Constructo	Autor	Metodología
Diseño organizacional	Galbraith, (1995)	Estudio de caso en empresas farmacéutica y electrónica
	Kates y Galbraith, (2007)	Estudios de caso Investigación documental
	Kesler y Kates, (2011)	Investigación documental Estudios de caso
	Hurts, (1995)	Estudios de caso: 3M y Nike
	Mohrman y Cummings, (1991)	Estudio de caso en empresa telefónica de tamaño grande
	Nadler y Tushman, (1999)	Estudio de caso, empresa del sector energético
	Stanford, (2007)	Estudios de caso
	Burton, et al., (2006)	Investigación documental
	Cichocki y Irwin, (2011)	Investigación documental Estudios de caso (consultoría)
Otros estudios base del diseño organizacional	Chandler (1962)	Estudio comparativo Estudios de caso: General Motors, DuPont, Standar Oil of New Jersey y Sears Roebuck
	Galbraith, (1973 y 1982)	Estudio de caso: Hospital y firma electrónica
	Mintzberg, (1984)	Análisis de 4 estudios empíricos Investigación documental
	Blau y Schoenher, (1971)	Investigación mixta (cualitativa y cuantitativa) en: agencias de seguridad de empleo Fase 1. Intervención en 11 oficina regionales Fase 2. Estudio cuantitativo en 53 agencias de seguridad Fase 3. 1201, agencias locales y 387 divisiones funcionales
	Lawrence y Lorsch, (1967)	Investigación mixta (cualitativa y cuantitativa) realizada en: 10 empresas Fase 1: entrevistas Fase 2: cuestionario aplicado a personal en mandos medios y bajos
	Pugh, et al., (1968)	Investigación cuantitativa: 46 empresas de Birmingham, mediante entrevistas al dirigente de la empresa y personal de diferentes niveles
	Burns y Stalker, (1961)	Investigación realizada a 29 empresas inglesas del sector electrónico. Estudios transversal, mediante entrevistas, observación y conversación con los colaboradores de las empresas

Fuente: elaboración propia

#### 4.4.2 Aportaciones sobre aspectos analíticos del diseño organizacional

La revisión de la literatura orientada al diseño organizacional permite identificar una serie de aspectos considerados en los estudios. En la tabla 4.7 se resumen algunos relacionados con los marcos de análisis o modelos propuestos.

- El diseño organizacional tiene como fin de lograr la coherencia entre los objetivos y propósito, ejecutar la estrategia, alcanzar la misión, objetivos y metas, construir una organización efectiva, desarrollar capacidades para la mejora del rendimiento y la toma de decisiones (Khandwalla, 1977; Galbraith, 1977; Pfeffer, 1978; Robbins, 1983; Butler, 1991; Nadler y Tushman, 1999; Burton, et al., 2006; Stanford, 2007; Kates y Galbraith, 2007; Jones, 2008; Gibson, et al., 2009; Kesler y Kates, 2011 y Cichocki y Irwin, 2011).
- El diseño organizacional no se limita a la estructura organizacional (Lin, 2006, p. 439; Saiz, 2001, pp. 48-49), de hecho es sólo uno de los componentes.
- El diseño organizacional se focaliza en determinar la mejor configuración para enfrentar el ambiente contingente (Pfeffer, 1978) involucrando aspectos como la tecnología, las personas, la autoridad, la toma de decisiones, estrategia y el ambiente, entre otros.
- Los modelos de diseño organizacional planteados involucran elementos o componentes, así como el proceso para el diagnóstico y rediseño (tabla 4.7).
- El análisis de componentes permite identificar la forma de trabajo de la organización y el impacto en su desempeño.
- Los modelos o marcos de análisis propuestos consideran componentes relacionados con: estructura organizacional, gestión de personas, cultura, procesos, sistema de recompensa, tecnología, estrategia, capacidades, organización informal y la gobernanza (tabla 4.7).
- Los modelos de diseño organizacional de forma implícita y en algunos casos explícita plantean el proceso de cambio cuando

este es necesario. Dicho cambio inicia con el análisis del ambiente, el planteamiento de la estrategia, el diagnóstico organizacional, seguido por el planteamiento de posibles diseños, la selección, la implementación y la evaluación (Mohrman y Cummings, 1991; Burton, et al., 2006; Kesler y Kates, 2011 Cichocki & Irwin, 2011).

- El proceso para el diseño organizacional es permanente y dinámico, por lo que nunca se termina de diseñar la organización, es un proceso de aprendizaje, de naturaleza evolutiva por lo que las actividades del proceso son reiterativas (Mohrman y Cummings, 1991).
- Los planteamientos orientados a proponer tipologías de diseño organizacional se caracterizan por ser dicotómicas, plantean únicamente dos tipos de organizaciones, las caracterizadas como orgánicas y las mecánicas (Burns y Stalker, 1961, Galbraith, 1995; Hurts, 1995; Mohrman y Cummings, 1991).
- El resultado del diseño organizacional se refleja en: 1) la implementación exitosa de la estrategia, 2) el alcance de los objetivos, 4) el nivel de acumulación de capacidades de distintos tipo y 3) la mejora del desempeño organizacional en todos sus niveles.

**Tabla 4.7** Marcos de análisis o modelos orientados al estudio del diseño organizacional

Modelos	Componentes	Enfoque
Diamante	Estructura, tecnología tarea y personas	Cambio organizacional
Six Box	Liderazgo, propósitos, estructura, recompensa, mecanismos de ayuda y relaciones	Diagnóstico organizacional Visión de sistema
7's de McKinsey	Estructura, estrategia, sistemas, personal, estilo, habilidades y valores compartidos	Diagnóstico organizacional, entendimiento de la complejidad organizacional
Estrella	Capacidades, estructura, procesos, recompensa y personas	Toma de decisiones para la alineación organizacional que soporte la estrategia
Congruencia	Tareas, personas, organización formal y organización informal	Diagnóstico del comportamiento organizacional
Parámetros del diseño organizacional	Diseño de puestos, diseño de superestructura, diseño de enlaces y diseño de sistemas de decisiones	Coordinación del trabajo

De Mohrman y Cummings	Tarea y tecnología, personal, sistemas de información y decisión, sistemas de recursos humanos y estructura	Desempeño organizacional
Causal de desempeño y cambio	Ambiente externo, misión y estrategia, liderazgo, cultura organizacional, prácticas de gestión, estructura, sistemas, clima de la unidad de trabajo, tareas y habilidades industriales, motivación, necesidades individuales y valores y desempeño individual y organizacional	Cambio y desempeño organizacional
Inteligencia Organizacional	Insumos ambientales, estrategia, liderazgo, cultura, estructura y la adaptabilidad, información y tecnología, jefe directo, medidas y recompensas, crecimiento y desarrollo, compromiso empleados, rendimiento	Diagnóstico organizacional
Brújula	Trabajo realizado, procesos, información, mecanismos de operación, estructura, roles y responsabilidades, dotar de recursos, incentivos y premios, metas y medidas, gobernanza, creencias y valores, estilos y conductas y normas	Desempeño estratégico

Fuente: elaboración propia con base en Leavitt (1965); Weisbord (1976); Athos y Pascale (1981); Mintzberg (1984); Mohrman y Cummings (1991); Burke & Litwin (1992); Galbraith (1995); Nadler y Tushman (1999); Peters y Waterman (2004); Kates y Galbraith (2007); Falletta (2008); Cichocki e Irwin (2011).

## 4.5 Revisión de estudios referentes a capacidades tecnológicas

Así como se han documentado los aspectos relevantes en términos teóricos y metodológicos relacionados con el diseño organizacional como constructo principal abordado en la tesis, a continuación se documentan los aspectos relacionados con el estudio de las capacidades tecnológicas, desde el punto de vista teórico y metodológico, con el fin de sustentar el estudio realizado.

### 4.5.1 Aportaciones sobre técnicas, herramientas y variables de capacidades tecnológicas

A partir del análisis de la metodología usadas en el estudio de la acumulación y nivel de capacidades tecnológicas permite observar los siguientes aspectos:

- El estudio de las capacidades tecnológicas se ha realizado en dos vertientes: (1) metodologías cualitativas, a partir de marcos de análisis, estudiando sectores específicos haciendo uso del estudio de caso o análisis histórico de empresas destacadas del sector, esto a nivel firma; (2) metodologías cuantitativas que

intentan medir el nivel de capacidades tecnológicas usualmente a nivel macro, haciendo uso de herramientas estadísticas, como correlaciones y análisis multivariante.

- Las aportaciones metodológicas cuantitativas han servido para realizar propuestas en cuanto a índices de capacidades tecnológicas, identifican los factores que subyacen a la diferencias en el nivel y desempeño de las empresas.
- Usualmente los estudios del nivel de acumulación de capacidades tecnológicas a nivel país se miden a partir de datos macro como los relacionados con la educación, la tecnología, la ciencia y los datos económicos.
- Las investigaciones a nivel sector o empresa utilizan metodologías cuantitativas analizando la historia de la empresa, la inversión en investigación y desarrollo, nivel de habilitación del personal, la vinculación, prácticas relacionadas con los procesos y la producción, así como el desarrollo de nuevos productos y procesos, la gestión de la calidad, la seguridad, entre otros.

**Tabla 4.8** Metodología utilizada en la medición de las capacidades tecnológicas

Objetivo del Estudio	Metodología	Nivel	Dimensiones	Autor
Análisis de los determinantes de las capacidades tecnológicas	Cuantitativa	País: Corea del Sur, Taiwan, Hong Kong, Singapur, India, Brasil, México y Tailandia	Estructura y desempeño Educación Ciencia y tecnología	Lall (1992)
Propuesta de indicador para medir el nivel de capacidades tecnológicas en comparación con otros índices	Cuantitativa	País: 162 países	Creación de tecnología Difusión de la tecnología Desarrollo de habilidades humanas	Archibugi & Coco (2004)
Aportación metodológica y analítica para la construcción de un índice del capacidades tecnológicas	Cuantitativa	Empresa <sup>45</sup> México	Aprendizaje e inversión Producción Vinculación	Domínguez & Brown (2004)

<sup>45</sup> Se utilizan los datos de la Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación (ENESTYC).

Identificar factores de influencia en la configuración de las capacidades tecnológicas	Cuantitativa	Sector Plástico en Brasil	Inversión Producción Vinculación	Reichert, et al., (2011)
Análisis de proceso de acumulación de capacidades tecnológicas en empresas globales en México	Estudios de caso Valoración cualitativa	Empresa Cuatro empresas México	Inversión Producción Vinculación	Dutrénit, et al., (2006)
Análisis del proceso de acumulación de capacidades tecnológicas, sus influencias, así como las debilidades y fortalezas	Estudio de caso  Estudio cuantitativo	Sector Guana	Tamaño Tecnología Capital humano Inversión	Lall, Barba, Teitel & Wignaraja (1994)
Explicar los determinantes y las consecuencias de la maduración tecnológica del sector metalmeccánico en países latinoamericanos	Estudios de caso  Análisis histórico	Continente-sector metalmeccánico	Evolución tecnológica en términos de procesos y productos	Katz (1986)
Estudiar la capacidad tecnológica, a partir del análisis de las interacciones de los niveles micro y meso	Cuantitativo	Sector Electrónico México	Tamaño Exportaciones Capital humano Vínculos con instituciones Transferencia tecnológica y adquisición de tecnología foránea	Iammarino, et al., (2008)
Estudio que aporta a la importancia de la internacionalización de las capacidades tecnológicas	Análisis cualitativo y cuantitativo	Sector Electrónico Comparativo entre dos países: Malasia y Brasil	Actividades de I+D Diseño Ingeniería Calidad Mantenimiento	Ariffin y Figueiredo (2007)

Fuente: elaboración propia

Las matrices o marcos de análisis propuestos para el estudio de las capacidades tecnológicas consideran diferentes escalas de grados de complejidad y en algunos casos las funciones son distintas, aun cuando tienen la misma base, como a continuación se observa (tabla 4.9):

- Las propuesta de marcos de análisis no son precisamente generales, ni pretenden ser aplicados a todo tipo de empresa, aun cuando han logrado exponer un núcleo básico de actividades relacionadas con aspectos como: selección de los

equipos, operación, control de calidad, mantenimiento de equipos, o de mejora de costes, diseños de productos y vínculos (Lall, 1992).

- Los marcos de análisis de las capacidades tecnológicas consideran dos vectores, por un lado el nivel de complejidad de las capacidades y por otro las funciones que definen las características que corresponden a cada nivel de capacidad.
- Las funciones básicas son las que permiten a la empresa desempeñar sus actividades actuales de producción, mientras que las capacidades más avanzadas impulsan la innovación, es aquí cuando las capacidades son identificadas como tecnológicas
- Las funciones se orientan principalmente a los rubros de: (1) inversión, (2) producción, (3) vinculación, 4) procesos de organización y (5) desarrollo de producto.
- La serie de estudios realizados en sectores específicos suelen tomar la matriz de capacidades tecnológicas propuestas por Lall (1992) y Bell y Pavitt (1995), adaptándola al sector de estudio o en el caso de los estudios cuantitativos sirven de base para identificar variables que permitan medir cada una de las funciones/dimensiones.

**Tabla 4.9** Características de los marcos de análisis de capacidades tecnológicas propuestos

Autor	Nivel (grado de complejidad)	Dimensiones /funciones/tipos
Lall (1992)	Básica Intermedio Avanzado	Función de inversión Función de producción Función de vinculación con la economía
Bell y Pavitt (1995)	Básico de producción Básico de innovación Intermedio de innovación Avanzado de innovación	Actividades primarias de inversión Actividades primarias de producción Actividades de soporte: desarrollo de vínculos Actividades soporte: suministros de bienes de capital
Bell, Hobday, Abdullah, Ariffin y Malik (como se cita en Arnold &Thuriaux, 1997)	Básicas de producción Básicas tecnológicas Intermedias tecnológicas Avanzadas tecnológicas	Actividades de inversión Suministros de bienes de capital Actividades de producción Actividades de vinculación

Figueiredo (2001)	Rutinarias básicas Rutinarias renovadas Innovativas extra básicas Innovativas pre-intermedias Innovativas intermedias Innovativas altas-intermedias Innovativas avanzadas	Inversión Procesos y organización de la producción Centrado en el producto Equipo
Ariffin y Figueiredo, (2004)	Básico de operación (1) Básico de operación (2) Básicas de innovación Intermedias de innovación Avanzadas de innovación Innovación basada en investigación	Administración de proyecto Equipos , herramientas y matrices , estampado de metal, moldeado de plástico Procesos y organización de la producción Centrada en el producto
Dutrénit, et al., (2006)	Operativas básicas Innovativas básicas Innovativas intermedias Innovativas avanzadas	Función técnica de inversión Función técnicas de producción Función técnica de soporte
Iammarino, et al., (2008)	Básico Intermedio Avanzado	Procesos de organización Centrado en el producto

Fuente: elaboración propia

#### 4.5.2 Aportaciones sobre aspectos analíticos de capacidades tecnológicas

A partir del análisis de la literatura orientada al estudio de capacidades tecnológicas, se observan los siguientes aspectos relevantes:

- Las capacidades tecnológicas implican un proceso de aprendizaje y acumulación.
- En el caso de empresas globales, el nivel de capacidades tecnológicas es local y no siempre es directamente influenciado por el corporativo.
- El proceso de aprendizaje se beneficia de aspectos como: la formación del personal, los sistemas de información y documentación, la inversión en nuevas tecnologías, los cambios técnicos, el desarrollo de nuevos productos y procesos, la transferencia o ejecución de nuevas actividades tecnológicas, las interacciones entre los trabajadores y las interacciones con clientes y proveedores, las redes y los flujos de conocimiento (Jasso, 2004; Domínguez y Brown, 2004 y Dutrénit, et al. 2006).

- El avance en el nivel de las capacidades no refleja necesariamente una secuencia en el aprendizaje, lo cual es influenciado por diferentes factores. Cada empresa sigue una ruta de aprendizaje particular que la lleva a la madurez tecnológica.
- La acumulación de capacidades tecnológicas mantiene relación con la estrategia, la cultura, la estructura, las habilidades personales, la gestión y las capacidades organizacionales (Kim, 1997; Dutrénit, et al., 2006; Vera-Cruz 2004 y Torres, 2006).
- El ambiente organizacional puede fomentar o sofocar la creatividad, así como el aprendizaje individual y organizacional (Kim, 1997).
- El nivel de capacidades tecnológicas son influenciadas por aspectos externos como: fuerzas del mercado, ambiente tecnológico, las políticas gubernamentales (industrial, comercio, ciencia y tecnología), estructura y calidad de la educación formal, ambiente sociocultural, la organización y administración.

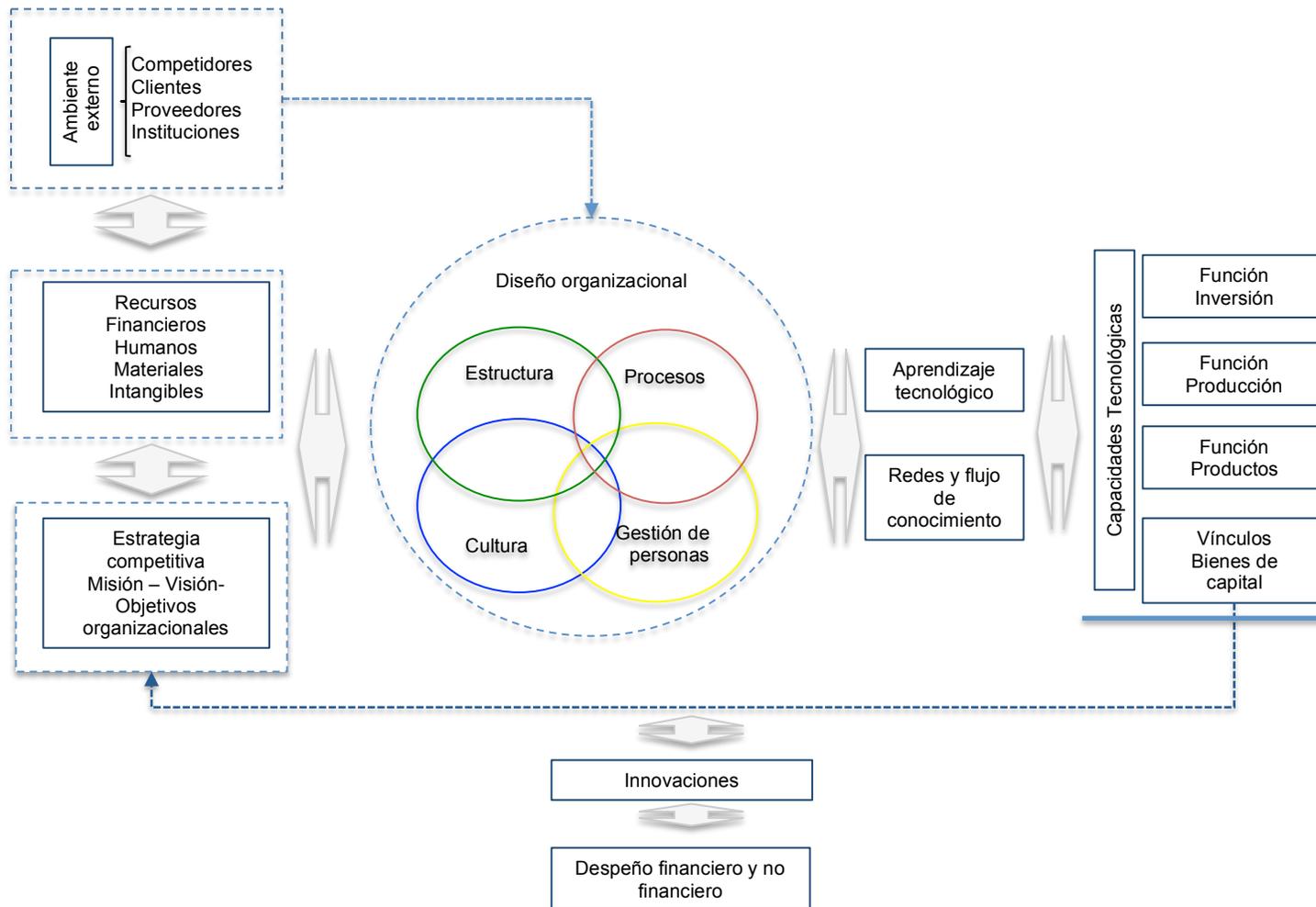
#### **4.6 Marco de análisis general utilizado en la tesis**

Con base en la revisión de la literatura, se han documentado marcos de análisis y modelos que a través de las variables o categorías de análisis han intentado identificar los aspectos en términos de diseño organizacional que contribuyen a la mejora de la empresa. Por otro lado, se han documentado estudios científicos que buscan identificar el nivel de capacidades tecnológicas y explicar que aspectos tanto internos como externos contribuyen a dicho nivel. En este sentido, se ha logrado identificar algunos elementos de ambos constructos que han servido de base para elaborar un marco de análisis utilizado en la construcción de la tesis, así como el cuestionario guía para la recolección de la información en cual se muestra en la figura 4.2.

Como se observa en la figura 4.2, el marco de análisis reconoce la incidencia de actores externos en el funcionamiento de la empresa, que junto con los recursos tangibles e intangibles son determinantes de la estrategia. A través de cambios en el diseño organizacional la estrategia es implementada, así también funciona para generar el ambiente bajo el cual se acumulan las capacidades tecnológicas, reflejado en el nivel de complejidad de las funciones de inversión,

producción, producto, vínculos y bienes de capital, donde un nivel avanzado se relaciona con la investigación y desarrollo y por consecuencia con la innovación en sus distintas dimensiones. De forma general el marco analítico considera seis componentes: (1) entradas, (2) estrategia, (3) diseño organizacional, (4) capacidades tecnológicas, (5) innovaciones y (6) desempeño en su dimensión financiera y no financiera.

Figura 4.2 Marco de análisis general de la tesis



Fuente: elaboración propia a partir del análisis de modelos previos.

#### 4.6.1 Diseño organizacional

A partir de la revisión de la literatura de diseño organizacional tanto en los aspectos metodológicos como de aportación teórica, se han identificado los componentes, variables y categorías específicas para caracterizar el diseño organizacional. De los diferentes componentes documentados en el capítulo tres, el modelo utilizado en esta tesis considera cuatro componentes:

- (1) Estructura
- (2) Procesos
- (3) Gestión de personas
- (4) Cultura

A continuación se documentan la forma como las variables han sido operacionalizadas.

##### 4.6.1.1 Estructura Organizacional

La estructura organizacional integra aspectos relacionados con el agrupamiento de unidades, configuración de la organización, especialización y centralización, todo esto determinado formalmente y de manera deliberada. Con base en las características relacionadas con los aspectos antes mencionados se puede identificar el tipo de estructura organizacional de la empresa (tabla 4.10).

**Tabla 4.10** Variables consideradas para el análisis de la estructura organizacional

Variable	Descripción		Categorías
Forma estructural	Agrupación estable de puestos en unidades. Otras implicaciones: Departamentalización, división del trabajo, especialización y diferenciación	Forma de agrupación	Funcional Divisional Matricial Red
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocimientos</li> <li>2. Función/procesos</li> <li>3. Producto/servicio</li> <li>4. Clientes/mercado</li> <li>5. Zona geográfica</li> </ol>	
Formalización	Se refiere al grado en el que los procesos de trabajo, los requerimientos, la función y la conducta de los trabajadores están normalizados a través de la definición y documentación de manera formal y por escrito	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organigrama</li> <li>2. Perfil y descripción de puestos</li> <li>3. Procedimientos</li> <li>4. Conducta</li> <li>5. Contratos laborales</li> <li>6. Comunicación</li> </ol>	Baja Media baja Media alta Alta

Centralización	Grado de concentración del poder orientado a la coordinación de la toma de decisiones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tramo de control</li> <li>2. Grado de libertad en la toma de decisiones en diferentes niveles y áreas</li> <li>3. Base de asignación de la autoridad en la toma de decisiones</li> </ol>	Centralización vertical Centralización horizontal Descentralización vertical Descentralización horizontal
Especialización	Grado en el que las funciones y la personas se deben enfocar en áreas específicas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Especialidades requeridas para la ejecución de las funciones.</li> <li>2. Especialistas, personas con la preparación académica, capacitación, certificación y/o experiencia.</li> <li>3. Diversificación de puestos.</li> <li>4. Personas asignadas a cada especialidad.</li> </ol>	Baja Media baja Media alta Alta

Fuente: elaboración propia con base en Blau, et al., (1966); Hall, Johnson y Hass (1967); Pugh, et al., (1968); Hage y Aiken (1969); Inkson, et al., (1970); Child (1972); Child (1973); Pennings (1973); Reimann (1974); Sathe (1978); Mintzberg (1984); Miller (1987); Martinsons y Martinsons (1994); Galbraith (1995); Mercado (2000); Camps y Cruz (2002); Gilli, et al., (2007); Daft (2011).

#### 4.6.1.2 Procesos

Los procesos permiten el funcionamiento en términos de operación y gestión, explican cómo las actividades son conectadas y la manera como la información se mueve de arriba hacia abajo y a través de toda la organización. Los procesos pueden ser verticales u horizontales (laterales), son útiles en la asignación de recursos y son los principales medios para la coordinación del trabajo. En este rubro es importante analizar el tipo de procesos que se coordinan con conexiones verticales y cuales con laterales, así también se identifica el tipo de conexiones y el nivel de automatización y documentación de los mismos (tabla 4.11)

**Tabla 4.11** Variables utilizadas para el análisis de los procesos

Variable	Descripción Indicador		Categorías
Procesos	Coordinación lógica de actividades para la producción de bienes o servicios.	Porcentaje de procesos laterales Porcentaje de procesos verticales Conexiones laterales utilizadas (redes, equipos, funciones integradoras y estructura matricial) Nivel de sistematización Nivel de documentación Cercanía física de los departamentos	Vertical Matricial Lateral

Fuente: elaboración propia a partir de Galbraith (1995); Kates y Galbraith (2007); Galbraith, et al., (2002).

### 4.6.1.3 **Gestión de personas**

La habilitación de la planta laboral es un aspecto estratégico y fundamental en el funcionamiento de la organización, de hecho este recurso puede ser un determinante de ventaja competitiva. Dicha habilitación requiere contar con las personas adecuadas a su puesto, así como el desarrollo constante de sus capacidades. La gestión de personas integra prácticas orientadas a la incorporación de recurso humano, el desarrollo profesional y a la retención. En esta dimensión se identifican los procesos clave que proveen a las empresas de las capacidades reflejadas en personas necesarias para su óptimo funcionamiento, es importante identificar la alineación de todos los procesos implicados en el proceso de gestión (tabla 4.12).

**Tabla 4.12** Variables consideradas para la gestión de personas

Variable	Descripción		Categorías
Admisión de personas	Proceso para identificar e incorporar a la organización a las personas mejor calificadas	Definición de los perfiles de puesto Herramientas profesionales para la selección de personas	No profesionalizado Profesionalizado
Desarrollo de personas	Proceso mediante el cual se potencializan las capacidades necesarias para la mejora del desempeño personal	Inducción al puesto Detección de necesidades de capacitación Tipos de capacitación Evaluación de desempeño	Orientado al funcionamiento Orientado al desempeño Orientado a la innovación
Retención de personas	Proceso a través del cual se refuerzan o disuaden conductas no requeridas, asegurando la permanencia de las personas	Remuneración monetaria Remuneración no monetaria	Compensación por desempeño Reconocimiento

Fuente: elaboración propia a partir de Leavitt (1965); Weisbord (1976); Athos y Pascale (1981); Peters and Waterman (2004); Waterman, et al., (1980); Galbraith, et al., (2002); Galbraith y Kates (2007); Nadler y Tushman (1980); Mohrman y Cummings (1991); Burke & Litwin (1992) y Cichocki e Irwin (2011).

### 4.6.1.4 **Cultura organizacional**

La cultura organizacional es otro componente considerado por ser determinante en los procesos de cambio y adaptación a la nueva estrategia y diseño organizacional (tabla 4.13); la cultura debe ser encausada para facilitar el logro de los objetivos de la organización, no existe una cultura buena o mal, más bien las características de la cultura reflejada en diferentes aspectos

organizacionales permiten identificar el tipo de cultura: 1) jerárquica, 2) mercado, 3) clan y 4) cultura adhocrática (Cameron y Quinn, 2006).

**Tabla 4.13** Variables consideradas para la cultura organizacional

Variable	Descripción		Categorías
Cultura	Convicción compartida por los miembros de una organización, acerca de lo que es importante y la forma de comportarse	Valores planteados vs valores compartidos Conductas premiadas Conductas castigadas Historias Héroes Costumbres Medios para la socialización	Jerarquía Mercado Clan Adhocracia

Fuente: elaboración propia a partir de Weisbord (1976); Nadler y Tushman (1980); Mohrman y Cummings (1991); Burke & Litwin (1992); Schein, 2004; Cameron y Quinn, 2006; Falletta (2008) y Cichocki e Irwin (2011).

#### 4.6.2 Matriz de capacidades tecnológicas para empresas metalmeccánicas y de servicios utilizadas en la tesis

Con base en las aportaciones teóricas y metodológicas al tema de capacidades tecnológicas, se proponen dos matrices para la identificación del nivel de capacidades tecnológicas, así como sus características. Una matriz se orienta a empresas manufactureras metalmeccánicas (tabla 4.14) y otra para firmas de servicios especializados

El marco de análisis considera las funciones de inversión, producción de bienes o servicios, vinculación y adaptación de maquinaria y/o equipo, con cuatro niveles de acumulación. Se han realizado adaptaciones buscando un planteamiento más genérico y no tan específico.

En la función de inversión, se plantean aspectos relacionados con proyectos de inversión que contribuyen al crecimiento en infraestructura e investigación y desarrollo, se pretende identificar las actividades de factibilidad de proyectos, vigilancia tecnológica, evaluación de proveedores y tecnología, así como la planeación, organización y control profesional de los proyectos.

En cuanto a la función de producción se estudian los aspectos relacionados con los procesos y el desarrollo de productos/servicio en su caso, en el sentido de indagar si se cuentan con rutinas básicas para producción o también se desarrollan rutinas orientadas a la mejora continua e innovación de los procesos de producción. Así también aspectos relacionados con los productos y

servicios, identificando en qué medida sólo son réplicas o se pueden considerar como innovaciones.

Las funciones de soporte son básicas para la mejora continua e innovación, evaluando dos aspectos: (1) la vinculación con agentes externos y (2) las modificaciones de equipo o en su caso de maquinaria.

Así también en la tabla 4.15 se plantean las características relacionadas con cada función en sus diferentes niveles, marcando la acumulación de las capacidades empresas de servicio adaptando las actividades a la naturaleza de estas empresas.

**Tabla 4.14** Marco analítico de capacidades tecnológicas para empresas manufactureras

Nivel	Funciones primarias				Funciones de soporte		
	Inversión		Producción		Desarrollos en vinculación	Modificaciones de equipo	
	Toma de decisiones y control	Preparación e implementación de proyectos	Procesos y organización de la producción	Centrados en el producto			
Capacidades básicas de producción (uso las técnicas existentes)	Estimaciones de inversión	Diseño de anteproyectos	Operaciones rutinarias del proceso	Definición de especificaciones fijas	Relación con proveedores y clientes para la ejecución óptima de la producción	Réplica simple de elementos de las instalaciones	
			Réplica de las especificaciones del proceso	Réplica del diseño	Búsqueda y absorción de información de los proveedores, clientes e instituciones locales	Réplica de partes simples de maquinaria	
			Mejora de la eficiencia por la experiencia	Rutinas de control de calidad para asegurar los estándares y las especificaciones existentes		Mantenimiento básico y rutinario	
Capacidades tecnológicas (generar y gestionar el cambio tecnológica)	Básicas	Estudios de factibilidad de proyectos específicos	Planeación y seguimiento de proyectos	Métodos de estudios de trabajo	Adaptaciones menores al producto por las necesidades del mercado	Relación con proveedores y clientes para la formación y capacitación	Copia de nuevos tipos de instalaciones
		Selección de tecnología/proveedores	Obtención de equipamiento estándar	Detección y eliminación de fallas	Mejora incremental de la calidad de los productos	Relación con proveedores y clientes para la mejora continua de los procesos y productos	Adaptaciones/reconstrucciones menores a la maquinaria
		Programación de la inversión	Comisionar servicios secundarios	Mejora del <i>layout</i>		Proyectos conjuntos con proveedores y clientes para la mejora continua de los procesos y productos	Mantenimiento preventivo
		Programación de actividades	Ingería básica	Adaptaciones menores del proceso			
			Uso de sistema de información básicos para la gestión				

Capítulo 4 Estrategia metodológica y diseño de la investigación

	Intermedias	Búsqueda, evaluación y selección de tecnología: ferias, monitoreo de proveedores, bases de datos, etc.	Ingeniería a detalle	Optimización en el uso de maquinaria	Diseño incremental de productos	Transferencia tecnológicas de proveedores y clientes para elevar la eficiencia, calidad y contratación local	Innovación incremental de maquinaria/equipos por ingeniería en reversa
		Búsqueda, evaluación y selección de proveedores	Adquisición de maquinaria/equipo	Licenciamiento de nueva tecnología	Licenciamiento de nueva tecnología de producto	Proyectos conjuntos (proveedores, clientes, competencia e instituciones) para la innovación incremental de procesos o productos	Mantenimiento correctivo especializado
		Negociación con proveedores	Evaluación ambiental	Mejora continua de los procesos para reducción de costos, a través de procesos formales de retroalimentación	Ingeniería en reversa		Diseño original de instalaciones
		Sistemas de información orientados a la administración de proyectos.	Gestión y seguimiento profesional del proyecto	Introducción de cambios organizacionales	Gestión de calidad certificada para mejora continua de la calidad		
			Capacitación y reclutamiento de personas	Uso de sistema de información integrales para la gestión o software especializado para la operación			
	Asignación de equipos de trabajo						
	Avanzadas	Desarrollo de nuevos sistema de producción	Diseño de materiales	Desarrollo de nuevos procesos	Desarrollo de nuevos productos	Proyectos colaborativos de investigación y desarrollo con proveedores, clientes, competencia e instituciones	Diseño y construcción de maquinaria /equipo
		Desarrollo de nuevos componentes	Fabricación de materiales	Innovación de procesos en colaboración	Investigación y desarrollo de producto en vinculación		Especificaciones y diseño de instalaciones nuevas
			Investigación básica		Innovación organizacional radical		Vínculos con centros de investigación, instituciones educativas, organismos gubernamentales para investigación y desarrollo

Fuente: Lall (1992); Bell y Pavitt (1995); Dutrénit et al. (2006); Reichert, et al. (2011).

**Tabla 4.15** Marco analítico de capacidades tecnológicas para empresas servicios

Nivel	Funciones primarias				Funciones de soporte	
	Inversión		Operación		Desarrollos en vinculación	Modificaciones de equipo
	Toma de decisiones y control	Preparación e implementación de proyectos	Procesos y organización de la operación	Centrados en el servicio		
Capacidades básicas de producción (uso la técnicas existentes)	Estimaciones de inversión	Diseño de anteproyectos	Operaciones rutinarias del proceso	Definición de especificaciones fijas del servicio	Relación con proveedores, clientes, competencia e instituciones para la ejecución óptima del servicio	Réplica simple de elementos de las instalaciones
			Réplica de las especificaciones del proceso	Réplicas de los servicios básicos	Absorción de información de proveedores, clientes, competencia e instituciones	Mantenimiento básico y rutinario
			Mejora de la eficiencia por la experiencia	Rutinas de control de calidad y de tiempos para asegurar los estándares y las especificaciones del servicio		
Capacidades tecnológicas (generar y gestionar el cambio tecnológica)	Programación de la inversión	Planeación y seguimiento del proyecto	Uso de sistema de información básicos para la gestión	Adaptaciones menores al servicio de acuerdo con las necesidades del cliente	Relación con proveedores, clientes, competencia e instituciones para la formación y certificación de personal	Copia de nuevos tipos de instalaciones
		Obtención de equipamiento estándar				Adaptaciones/reconstrucciones menores a equipos
	Estudios de factibilidad financiera y técnica	Comisionar servicios secundarios	Detección y eliminación de fallas	Mejora incremental de la calidad de los servicios	Relación con proveedores, clientes, competencia e instituciones para la mejora continua de procesos y servicios	Mantenimiento preventivo
	Selección de tecnología/proveedores	Ingería básica	Adaptaciones menores del proceso			

	Intermedias	Búsqueda, evaluación y selección de tecnología	Ingeniería a detalle	Optimización en el uso de equipos y herramientas	Diseño incremental de servicio con base en las necesidades de los clientes	Proyectos conjuntos (proveedores, clientes, competencia e instituciones) para la innovación incremental de procesos o servicio	Innovación incremental de equipos
		Búsqueda, evaluación y selección de proveedores	Adquisición de equipo especializados	Licenciamiento de nueva tecnología para la mejora de los procesos	Licenciamiento de nueva tecnología para el otorgamiento del servicio		Mantenimiento correctivo
		Negociación con proveedores	Reclutamiento de personas especializadas	Retroalimentación para la mejora continua de los procesos	Gestión de calidad certificada	Proyectos conjuntos (proveedores, clientes, competencia e instituciones) para la eficiencia y mejora de la calidad de los procesos y servicios	Diseño original de instalaciones
		Sistemas de información orientados a la administración de proyectos.	Formación de personas	Introducción de cambios organizacionales	Licenciamiento de producto		
			Gestión y seguimiento profesional del proyecto	Uso de sistema de información integrales para la gestión o software especializado para la operación	Desarrollo de servicios integrales en combinación con clientes, proveedores y competencia por las necesidades del cliente		
			Asignación de equipos de trabajo	Subcontratación de servicios especializados profesionales			
	Evaluación ambiental						
	Avanzadas	Desarrollo de nuevos sistemas y componentes	Diseño de procesos con base en la I+D en vinculación con actores externos	Innovación y desarrollo de nuevos procesos, a partir de la I+D en vinculación con actores externos	Desarrollo de nuevos servicios con base en la I+D en vinculación con actores externos	Proyectos colaborativos de I+D con proveedores, clientes, competencia e instituciones	Diseño y construcción de equipo en vinculación con actores externos
							Vínculos con centros de investigación, instituciones educativas, organismos gubernamentales para investigación y desarrollo
				Innovación organizacional radical			

Fuente: Lall (1992); Bell y Pavitt (1995); Dutrénit et al. (2006); Reichert, et al. (2011).

## **Capítulo 5    DISEÑO ORGANIZACIONAL Y CAPACIDADES TECNOLÓGICAS: RESULTADOS**

### **5.1    Introducción**

El objetivo de este capítulo es profundizar en la descripción de las empresas en términos de su diseño organizacional, así como en la identificación del nivel de capacidades tecnológicas. Aunado a lo anterior, se intenta explicar que aspectos del diseño contribuyen a la acumulación de capacidades, relacionando ambos constructos. Para lo cual, en primera instancia se presentan los resultados del estudio cuantitativo, seguido de los estudios de caso, desglosando a detalle la información obtenida a partir de los constructos, variables y categorías documentadas en el capítulo de metodología.

En el apartado 5.2 se documentan y explican los hallazgos del análisis cuantitativo, identificando el tipo de diseño organizacional que predomina en las empresas del estado de Hidalgo. Así también, a partir de ciertos ítems relacionados con los procesos de acumulación de capacidades tecnológicas, se identifican grupos de empresas y sus prácticas, para finalmente relacionar el diseño con el nivel de capacidades. Este apartado, proporciona información importante acerca de la dinámica del tejido empresarial de la Entidad, para así relacionarla con el contexto que las empresas estudiadas enfrentan.

En la sección 5.3, se aborda el estudio de caso de la Empresa A, la cual se orienta al servicio de transporte especializado, identificando su diseño organizacional y sus prácticas que la han llevado al nivel de capacidades identificado. Es interesante observar como la Empresa ha evolucionado en sus

vínculos y redes de conocimiento para impulsar la investigación y desarrollo, así como su innovación.

En el apartado 5.4, se documenta el análisis de la Empresa B, empresa del sector metalmecánico, proveedora de la industria automotriz y aeronáutica, la cual se caracteriza por su diseño tradicional en algunos aspectos e innovador en la parte de gestión asistido por el sistema de información integral ERP (Enterprise Resource Planing). También se destaca la importancia de la vigilancia tecnológica que los ha llevado a imitar prácticas positivas para el desarrollo de innovaciones, cabe subrayar que los proyectos de mejora tecnológica lo hacen en vinculación con proveedores principalmente y no les interesa la relación con el CONACYT, ni con los centros de investigación.

Finalmente en el apartado 5.5, se explican las prácticas de diseño innovador de la Empresa C, la cual por sus pocos años de funcionamiento aun no alcanza un nivel de acumulación importante, sin embargo por sus vínculos y redes formales ha desarrollado un importante *know how* que ha capitalizado en la diversificación de sus servicios y en la calidad de su oferta.

## **5.2 Tipología de diseño organizacional y las capacidades tecnológicas: estudio cuantitativo**

Con el fin de identificar aspectos organizacionales que inciden en la acumulación de capacidades tecnológicas como un primer acercamiento, a partir de un estudio previo realizado en empresas del Estado de Hidalgo<sup>46</sup>, se ha tomado la base de datos y seleccionando los ítems relacionados con los dos constructos: diseño organizacional y capacidades tecnológicas, obtenido los siguientes resultados.

### **5.2.1 Prácticas organizacionales relacionadas con la acumulación de capacidades tecnológicas**

A través de esta primera etapa del estudio se pretende identificar a las empresas que han desarrollado prácticas que contribuyen a la acumulación de capacidades tecnológicas. Para ello, se utilizaron 14 ítems de la encuesta

---

<sup>46</sup> El estudio fue realizado por investigadores de las Universidades de Cantabria, Politécnica de Cartagena y Murcia en España y por investigadores de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo en México, en el período 2007 a 2008, del cual fue elaborado y publicado el reporte en 2008 que lleva el mismo nombre de la investigación.

aplicada a empresas del estado de Hidalgo como parte de la investigación “Análisis estratégico de la micro, pequeña y mediana empresa en el estado de Hidalgo”, los cuales se relacionan con esta capacidad, como: la estrategia, nivel de importancia<sup>47</sup> dada a la innovación de productos y procesos, nivel de importancia otorgada a los procesos flexibles, a la capacitación y a las prácticas de recursos humanos, así también se consideran las alianzas, las relaciones por internet y el uso de tecnologías de información y comunicación.

**Tabla 5.1** Análisis factorial: capacidades tecnológicas de las empresas pyme en el estado de Hidalgo, 2015

Ítem	Componente		
	1. Innovación, tecnología y recursos humanos	2. Alianzas y medios electrónicos de comunicación	3. Estrategia
Tipo de empresa con que se identifica	-.483	.149	<b>.598</b>
Nivel de importancia desarrollo de nuevos productos / servicios	<b>.585</b>	-.266	-.512
Nivel de importancia esfuerzo en I+D	<b>.687</b>	-.381	.032
Nivel de importancia flexibilidad del proceso productivo o comercial	<b>.528</b>	-.376	.024
Nivel de importancia proceso tecnológico centrado en tecnologías flexibles e innovadoras	<b>.585</b>	-.338	.251
Nivel de importancia preparación y formación del personal	<b>.645</b>	-.401	.207
Existe el Departamento de I+D	<b>.396</b>	.288	-.237
Alianzas	.301	<b>.377</b>	-.315
Prácticas de recursos humanos	<b>.656</b>	.023	.217
Capacitación	<b>.666</b>	.089	.290
Medios electrónicos de comunicación	.451	<b>.454</b>	.099
Software	<b>.580</b>	.540	.066
Relación por internet	<b>.606</b>	.535	.072

Método de extracción: Análisis de componentes principales a 3 componentes extraídos

Fuente: elaboración propia a partir base de datos del proyecto “Análisis estratégico de la micro, pequeña y mediana empresa en el Estado de Hidalgo”.

En la tabla 5.1 se identifican tres componentes: (1) Innovación, tecnología y recursos humanos, el cual agrupa aspectos relacionados con el desarrollo de nuevos productos/servicios, los esfuerzos en I+D, la flexibilidad en los procesos

<sup>47</sup> El nivel de importancia se mide de 1 a 5, donde 1 se asigna como un valor que refleja ninguna importancia y 5 como el máximo nivel de importancia.

y la tecnología, así como la importancia dada a la formación, capacitación y otras prácticas de recursos humanos, considerando también el uso de TIC. El componente (2) Alianzas y medios electrónicos de comunicación, considerando relaciones con otros actores para distintos propósitos y el uso de correo electrónico, banca electrónica, páginas de internet como medios para la comunicación. Finalmente del componente (3) tipo de empresa, en relación con el tipo de estrategia, de acuerdo con la clasificación de Miles y Snow: exploradora, analizadora, defensiva y sin estrategia

A partir de la identificación de componentes principales, se realizó un análisis por conglomerados con el fin de identificar los grupos donde sus integrantes son similares en términos de comportamiento a partir de los ítems seleccionados, identificando tres grupos (tabla 5.2).

**Tabla 5.2** Grupos a partir de componentes principales de las empresas pyme en el estado de Hidalgo, 2015

Grupo	Componentes			Total empresas	
	1. Innovación, tecnologías y recursos humanos	2. Alianzas y medios electrónicos de comunicación	3. Estrategia		
I	-.84860	<b>.06142</b>	-100.422	105	26%
II	<b>.39053</b>	-.98516	<b>.15909</b>	134	34%
III	.22840	<b>.77989</b>	<b>.52251</b>	161	40%

Agrupamiento por método K-medias

Fuente: elaboración propia a partir base de datos del proyecto "Análisis estratégico de la micro, pequeña y mediana empresa en el Estado de Hidalgo".

El grupo I está integrado por 105 unidades económicas, muestran el nivel segundo más alto de capacidades relacionadas con las alianzas estratégicas y el uso de los medios electrónicos de comunicación. En el grupo II integrado por 134 empresas, los niveles más altos están en los factores relacionados con la innovación, la flexibilidad, la investigación y el desarrollo, así como en las prácticas de desarrollo del capital humano aspectos que se relacionan con la acumulación de capacidades tecnológicas, además el segundo más alto en el tipo de estrategia (Miles & Snow, 1978).

Finalmente el grupo III, agrupa 161 empresas, el nivel más alto se encuentra en los componentes relacionados con las alianzas y los medios electrónicos de comunicación, así como en el tipo de estrategia de acuerdo a la clasificación de

Miles y Snow (1978), el segundo nivel más alto se tiene en los factores relacionados con la innovación, la flexibilidad, la investigación y el desarrollo, así como en las prácticas de desarrollo del capital humano, en específico en este grupo todos los componentes se observan positivos.

En conclusión, el análisis refleja que el 40% de las empresas de la Entidad, son las que desarrollan prácticas que se relacionan con la acumulación de capacidades, al observar todos los componentes positivos, de lo cual se concluye que este grupo valora todos los aspectos que se relacionan con la acumulación de capacidades tecnológicas como: el desarrollo de innovación en procesos y productos, la flexibilidad en el proceso, el contar con un departamento de investigación y desarrollo, la formación y capacitación de personas, el uso de software, las relaciones por internet, las alianzas y el uso de los medios electrónicos, lo cual refleja el aún limitado nivel de acumulación de capacidades tecnológicas en la mayoría de las empresa, aspecto que concuerda con lo documentado en el marco contextual de la investigación.

### **5.2.2 Diseño organizacional: tipología de las empresas del estado de Hidalgo**

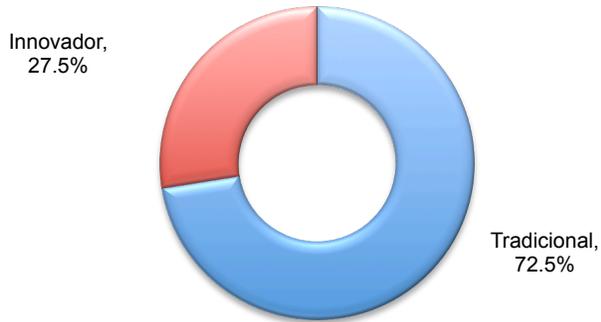
Uno de los objetivos del estudio cuantitativo era realizar un acercamiento inicial al tipo de diseño organizacional que predomina en las empresas del estado de Hidalgo. Como se documenta en la sección de metodología, a partir de la caracterización del diseño organizacional propuesta por Mohrman y Cummings (1991), se clasifican las empresas de la Entidad. Los autores proponen dos tipos de diseño: (a) innovador<sup>48</sup> y (b) tradicional (ver sección 4.3.1).

La clasificación de las empresas se realizó una a una utilizando ítems relacionados con la estructura organizacional, el tipo de estrategia de acuerdo a la clasificación de Miles y Snow (1978), la flexibilidad en los procesos, las alianzas y las prácticas de recursos humanos. Una vez realizada la clasificación a partir del diseño organizacional, se observa que el 72.5% de empresas se identifican con el diseño organizacional tradicional, mientras que 27.5% con el diseño innovador (gráfica 5.1).

---

<sup>48</sup> El término diseño organizacional innovador y diseño organizacional orgánico, se utilizan indistintamente en la tesis.

**Gráfica 5.1** Clasificación de empresas pyme del estado de Hidalgo por tipo de diseño organizacional: 2015



Fuente: elaboración propia a partir base de datos del proyecto “Análisis estratégico de la micro, pequeña y mediana empresa en el Estado de Hidalgo”.

Existen diferencias significativas al observar la clasificación por tamaño, siendo las empresas medianas (68.4%) las que en mayor proporción muestran un diseño organizacional innovador. Al analizar el tipo de diseño organizacional en relación con el control mayoritario que presenta la empresa, se observa que las empresas no familiares son las que en mayor proporción presentan diseño innovador (38%), la cual se observa aún limitado (tabla 5.3).

**Tabla 5.3** Clasificación de empresas pyme del estado de Hidalgo por diseño organizacional y tamaño de empresa, 2015

Tipo de diseño organizacional	Tradicional	Innovador	Total
<b>Tamaño de la empresa</b>			
Micro	83.2%	16.8%	100%
Pequeña	69.7%	30.3%	100%
Mediana	31.6%	68.4%	100%
<b>Tipo de diseño organizacional</b>			
No familiar	62%	38%	100%
Familiar	76%	24%	100%

Nivel de significancia de la  $\chi^2$  de Pearson:  $p < 0.05$ .

Fuente: elaboración propia a partir base de datos del proyecto “Análisis estratégico de la micro, pequeña y mediana empresa en el Estado de Hidalgo”.

Un punto importante a destacar es que, el 71% de las organizaciones con diseño innovador afirma desarrollar plan estratégico, a diferencia de las empresas con diseño tradicional, las cuales únicamente el 40% afirmó

realizarlo, esto refleja la profesionalización de las empresas y la importancia que dan a la claridad en su futuro y cómo enfrentarlo (tabla 5.4).

**Tabla 5.4** Diseño organizacional y plan estratégico de las empresas pyme del estado de Hidalgo, 2015

Tipo de diseño organizacional	Realiza plan estratégico		Total
	No	Si	
Tradicional	60%	40%	100%
Innovador	29%	71%	100%

Nivel de significancia de la  $\chi^2$  de Pearson:  $p < 0.05$

Fuente: elaboración propia a partir base de datos del proyecto "Análisis estratégico de la micro, pequeña y mediana empresa en el Estado de Hidalgo".

Por otro lado, si se compara el rango de utilidades obtenidas en relación con el tipo de diseño organizacional, se observa que las empresas con diseño organizacional innovador (39%), en mayor proporción afirman obtener más de 15% de utilidad, lo cual es un indicativo de la influencia del diseño en los resultados financieros, mientras que el 14% afirma que su utilidad es nula o tuvo pérdida. En cuanto a las empresas con diseño organizacional tradicional en mayor proporción muestran utilidades de 6% a 15% (tabla 5.5).

**Tabla 5.5** Tipo de diseño organizacional de las empresas pyme del estado de Hidalgo en relación con las utilidades, 2015

Tipo de diseño organizacional	Utilidad neta sobre ventas					Total
	< 0% pérdidas	del 0 al 5%	del 6 al 10%	del 11 al 15%	> 15%	
Tradicional	3%	19%	30%	25%	23%	100%
Innovador	5%	9%	23%	24%	39%	100%

Nivel de significancia de la  $\chi^2$  de Pearson:  $p < 0.05$ .

Fuente: elaboración propia a partir base de datos del proyecto "Análisis estratégico de la micro, pequeña y mediana empresa en el Estado de Hidalgo".

Se les pide a los dirigentes de las empresas que valoraran en rango de 1(mucho peor) a 5 (mucho mejor), cuál era su situación con respecto a la competencia en diferente rubros. Al comparar las medias se observa que las empresas con diseño organizacional innovador han valorado que se encuentra mejor respecto a la competencia en rubros como cifra media de utilidades antes de impuestos (3.84), introducción de innovaciones en producto / servicios/ etc. (4.4), productividad de la mano de obra (4.33), satisfacción de los clientes con sus productos o servicios (4.54) y reputación/imagen de la empresa (4.63); en

comparación con las empresas con diseño organizacional tradicional (tabla 5.6), lo cual es consistente con las conclusiones de algunos estudios.

**Tabla 5.6** Situación de las empresas pyme del estado de Hidalgo con respecto a la competencia de acuerdo al tipo de diseño organizacional, 2015

Situación de la empresa	Tipo de diseño organizacional		
	Tradicional	Innovador	Sig.
Respecto de la competencia en la cifra media de utilidades antes de impuestos	3.53	3.84	0.005
Respecto de la competencia la introducción de innovaciones en producto / servicios/ etc.	4.02	4.4	0.000
Respecto de la competencia la productividad de la mano de obra	3.96	4.33	0.000
Respecto de la competencia la satisfacción de los clientes con sus productos o servicios	4.39	4.54	0.035
Respecto de la competencia reputación / imagen de la empresa	4.52	4.63	0.097

\*En una escala de 1= mínima y 5=máxima

Fuente: elaboración propia a partir base de datos del proyecto "Análisis estratégico de la micro, pequeña y mediana empresa en el Estado de Hidalgo".

### 5.2.3 El diseño organizacional y las prácticas para la acumulación de capacidades: conclusiones

Al relacionar los grupos caracterizados por el desarrollo de prácticas relacionadas con la acumulación de capacidades tecnológicas y el tipo de diseño organizacional como se muestra en la tabla 5.7, del grupo II con mejor nivel en los componentes relacionados con la innovación, la tecnología y el recurso humano, solo el 8.2% se identifica con un diseño organizacional innovador, mientras que el grupo III, específicamente considera todas las características relacionadas con las prácticas de acumulación, en mayor proporción, es decir el 55.9%, se identifica por su diseño organizacional innovador.

Al clasificar a las empresas de acuerdo al sector en relación con los grupos determinados por las capacidades tecnológicas, se observa que los sectores agroindustria, artesanías, comercio, transporte y comunicación en mayor proporción se identifican con el grupo II, el cual se caracteriza por realizar prácticas que contribuyen a la acumulación de capacidades tecnológicas. Por otro lado la industria manufacturera, turismo y los servicios profesionales, en su

mayoría pertenecen al grupo III, el cual se caracteriza por valores positivos en los tres componentes (tabla 5.8).

**Tabla 5.7** Grupos y tipo de diseño organizacional de las empresas pyme del estado de Hidalgo, 2015

Grupo	Tipo de diseño organizacional		Total
	Tradicional	Innovador	
I	90.5%	9.5%	100%
II	91.8%	8.2%	100%
III	44.1%	55.9%	100%
Total	72.2%	27.8%	100%

Nivel de significancia de la  $\chi^2$  de Pearson:  $p < 0.05$

Fuente: elaboración propia a partir base de datos del proyecto "Análisis estratégico de la micro, pequeña y mediana empresa en el Estado de Hidalgo".

Como muestra los resultados preliminares, en las organizaciones con diseño innovador se observan mejores resultados tanto en términos financieros, como es el caso de las utilidades, así también es rubros no financieros como la innovación, satisfacción del cliente y reputación e imagen de la empresa. Ahora el siguiente paso es analizar cómo se interrelacionan los componentes del diseño organizacional a fin de dar sustento a las capacidades centrales de la empresa.

**Tabla 5.8** Distribución por sector de empresa pyme del estado de Hidalgo, a partir de los grupos estratégicos, 2015

Sector	Grupos			Total
	I	II	III	
Agroindustria	21%	<b>57%</b>	21%	100%
Industria de transformación	25%	24%	<b>51%</b>	100%
Artesanías	10%	<b>70%</b>	20%	100%
Industria de la construcción	<b>39%</b>	25%	36%	100%
Comercio	30%	<b>35%</b>	<b>35%</b>	100%
Turismo	19%	33%	<b>48%</b>	100%
Transporte y comunicaciones	33%	<b>50%</b>	17%	100%
Servicios a empresas, personales, técnicos y profesionales	21%	33%	<b>46%</b>	100%
Total	26%	34%	<b>40%</b>	100%

Nivel de significancia de la  $\chi^2$  de Pearson:  $p < 0.05$

Fuente: elaboración propia a partir base de datos del proyecto "Análisis estratégico de la micro, pequeña y mediana empresa en el Estado de Hidalgo".

En conclusión, aunque el estudio no precisamente revela el nivel de capacidades tecnológicas de las empresas del estado de Hidalgo, sí permite identificar los siguientes aspectos:

- El 40% de las empresas realizan prácticas que impulsan la acumulación de capacidades tecnológicas, como el desarrollo de innovación en procesos y productos, la flexibilidad en el proceso, el contar con un departamento de investigación y desarrollo, la formación y capacitación de personas, el uso de software, las relaciones por internet, las alianzas y el uso de los medios electrónicos, lo cual refleja el limitado nivel de acumulación de capacidades tecnológicas, se agrupan en el grupo III.
- El grupo III de empresas, en mayor proporción (55.9%) reflejan un diseño organizacional innovador, lo cual refleja la utilidad de prácticas flexibles en términos organizacionales en el proceso de acumulación de capacidades tecnológicas.
- Las empresas con un diseño organizacional innovador, presentan mejores resultados en términos financieros, así también en cuestiones no financieras como la introducción de innovaciones en producto/servicios/ etc., la productividad de la mano de obra, la satisfacción de los clientes con sus productos o servicios y la reputación/imagen de la empresa se asumen mejor que la competencia en promedio.
- Al relacionar los resultados con el contexto de las empresas en la Entidad, esto es congruente con el limitado nivel de competitividad, así como las pocas empresas que se encuentran involucradas en los procesos de investigación y desarrollo. Aun cuando se han iniciado grandes proyectos relacionados con el impulso del desarrollo en ciertas áreas estratégicas estos intentos son aún incipientes y limitados por lo cual no ha impactado de manera importante en las empresas.

## **5.3 Empresa A: estudio de caso**

### **5.3.1 Antecedentes y características de la Empresa A**

La empresa A es una empresa de servicios de transporte especializado de maquinaria pesada<sup>49</sup>, inicio operaciones a finales de la década de los 60 como parte de un grupo industrial de empresas familiares del sector metalmecánico. La visión de negocio fue incursionar en el segmento de transporte especializado de objetos pesados y voluminosos, poco atendido en esa época.

La evolución y crecimiento de la empresa está ligado al crecimiento industrial de México, de hecho en la empresa se identifican tres momentos históricos que fueron fundamentales en su crecimiento y desarrollo tecnológico:

- La fiebre petrolera y la ampliación de la industria eléctrica en los 70
- La crisis de 1995 y el crecimiento de industria de refinación
- La ampliación de la industria automotriz y petrolera a partir del año 2000

Estos momentos propiciaron el desarrollo de nuevos servicios y por ende la incorporación de nueva tecnología y procesos. Actualmente la empresa es operada bajo altos estándares de calidad, con procesos bien definidos, certificados y algunos automatizados.

La empresa A tiene 45 años de funcionamiento, es de tamaño mediano (71 trabajadores) empresa familiar, sociedad anónima de capital variable, parte de un grupo industrial de capital hidalguense.

#### **5.3.1.1 Servicios que presta**

Transporte de maquinaria pesada, maniobras, izajes y montajes, instalación de maquinaria, servicios logísticos y soluciones integrales.

---

<sup>49</sup> De acuerdo a la clasificación del SCIAN (2013) la empresa se ubica en los subsectores 484 Autotransporte de carga y 488 Servicios relacionado con el transporte.

### 5.3.1.2 *Cliente y proveedores*

Los clientes y ventas son en un mayor porcentaje de origen internacional, tiene el 15% del mercado nacional y han incursionado al mercado centroamericano (tabla 5.9).

**Tabla 5.9** Especificaciones de los clientes y proveedores de la Empresa A, 2015

<b>Sectores que atiende:</b>	<b>Industria de la construcción, automotriz, petrolera, cementera, petroquímica, papelera y de energía eléctrica.</b>		
<b>Clientes nacionales</b>	30%	<b>Ventas estatales</b>	10%
<b>Clientes extranjeros</b>	70%	<b>Venta nacional</b>	40%
<b>Porcentaje de mercado</b>	15%	<b>Venta internacional</b>	50%

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

Desde su fundación, la empresa se ha caracterizado por desarrollar nuevos procesos, adquirir y desarrollar tecnología derivada principalmente de las necesidades que surgen de los grandes proyectos, así también la estrategia seguida de crecimiento horizontal ampliando su gama de servicios ha propiciado la adquisición de nueva tecnología usualmente extranjera, la cual se ha tenido que adaptar a la infraestructura vial de México, generando innovaciones incrementales en bienes de capital.

### 5.3.2 *Diseño organizacional de la Empresa A*

A través de sus diferentes etapas, la Empresa A ha experimentado reestructuras en términos organizacionales, aunque básicamente la agrupación de unidades ha sido permanente, en términos de procesos, gestión de personas y cultura organizacional ha tenido cambios. A continuación se especifica de manera a detalle las características de su diseño organizacional actual.

#### 5.3.2.1 *Estructura organizacional*

##### *a. Agrupamiento departamental y forma*

La Empresa A, forma parte de un grupo industrial familiar constituido por cinco firmas, su estructura es básicamente matricial, de hecho una de las empresas le

brinda servicios de cómputo, administrativos y contables, de seguridad y de gestión de factor humano. Así también, las empresas mantienen vínculos con el Centro de Desarrollo Tecnológico (CDT) del grupo industrial, a través del cual han llevado a efecto proyectos de investigación y desarrollo apoyados con recursos públicos y en colaboración con otros centros de investigación de la Entidad y del estado de Querétaro. En particular el agrupamiento de las unidades (departamentos) es por funciones, con un nivel de especialización medio y un tramo de control limitado, aun cuando el área con más niveles jerárquicos y número de personas es operación, por la que la empresa ostenta una forma relativamente plana (tabla 5.10).

Cabe mencionar que cuando la empresa siguió la estrategia de diversificación de servicios fue estructurada en unidades estratégicas de negocio, regresando a una estructura simple al seguir la estrategia de enfoque segmentado.

**Tabla 5.10** Características de la departamentalización de la Empresa A, 2015

Por funciones (U-form)	Áreas	Departamento	# personas	
	Sustantivas	Operación		54
		Comercial		5
		Mantenimiento		6
	Apoyo	Contabilidad		3
		Calidad		1
		Factor humano		2
	Total trabajadores			71
	Número de niveles			5
	Número de supervisores			8
Tramo de control			9 personas por supervisor	

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

**b. Especialización**

La especialización en la empresa se deriva principalmente de la necesidad de mejorar el desempeño en los proyectos y evitar accidentes, ya que su trabajo es de alto riesgo y su área es muy especializada al hacer uso de maquinaria y equipos de la alta precisión.

La especialización es horizontal y alta en los niveles operativos y media en los niveles intermedios y en las áreas de apoyo, aun cuando la especialización vertical es limitada, mientras la especialización horizontal aumenta, es decir mientras se va enriqueciendo el puesto con funciones anexas, la

especialización vertical es menor permitiendo mayor libertad en las funciones asignadas y en el poder de decisión.

La especialización en los puestos operativos es más alta que los puestos administrativos o directivos. En los puestos directivos la especialización se logra por la educación formal (licenciatura, posgrado), por lo que el porcentaje de las personas con educación superior es baja (24%) en general en la empresa. A diferencia, la especialización de los operativos se basa en el aprendizaje haciendo y capacitando, es por ello que la certificación de las habilidades es una práctica que se ha desarrollado, en un principio por las exigencias de los clientes y las certificaciones de calidad, y en la actualidad como parte de la mejora continua en el servicio y la formación de las personas (tabla 5.11).

**Tabla 5.11** Distribución del personal por nivel de estudios de la Empresa A, 2015

Nivel educativo	Administración	Ingeniería	Número de personas	%personas
Maestría	2	1	3	4.2%
Licenciatura	10	4	14	19.7%
Técnica-media superior	5	12	17	24.0%
Básica	37		37	52.1%
		<b>total</b>	71	100%

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web

Las certificaciones externas son otorgadas por los proveedores de insumos básicos, de equipo especializados y por organismos internacionales, mientras que la certificación interna es otorgada con la autorización de dos proveedores de maquinaria y equipo, para lo cual se han formado tres certificadores. Para la certificación de habilidades, las personas deben tomar cursos de capacitación y aprobar exámenes escritos e *in situ*, es decir se capacita, se evalúa y certifica.

Aun cuando en términos porcentuales las personas especializadas (30%) y certificadas (14%) es aún limitado, la empresa continuamente capacita al 100% del personal en áreas específicas, como respuesta a las exigencias de los organismos certificadores y de los clientes, por lo que la certificación de habilidades es un indicador en crecimiento. El nivel de especialización de la empresa es medio alto (tabla 5.12).

**Tabla 5.12** Especialización y certificación de personal de la Empresa A, 2015

Áreas	Puestos	# personas especializadas	# personas certificadas		Formación
			Internas	Externas	
<b>Operación</b>	Gerente Técnicos	17	7	1	Capacitación interna (personal con experiencia/proveedores)
<b>Mantenimiento</b>	Gerente Mecánico	2	1		
<b>Calidad</b>	Gerente	1		1	
<b>Factor humano</b>	Gerente	1			Capacitación externa con proveedores
<b>Total personal especializado/certificado</b>		21	8	2	Experiencia empírica

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web

### **c. Formalización**

La empresa tiene un alto nivel de formalización, el 100% de procesos operativos, de calidad y de gestión se encuentran documentados, actualizados y en un relativo porcentaje automatizados o asistidos por sistema de cómputo, así también la empresa cuenta con organigrama, perfil y descripción del puesto, política de calidad, política de gasto derivada de la naturaleza del servicio, manual de conducta, valores y planeación estratégica documentada. Incluso existen procedimientos por escrito especificando la forma como se deben llevar a efecto cada proyecto, algunos con especificidades a detalle, asegurando su operación en términos de riesgo, calidad y eficiencia en tiempo y costo.

La justificación de la formalización se basa en dos aspectos fundamentalmente, (1) por la necesidad de mantener la certificación de calidad ISO 9001 y (2) por la alta especialización y riesgo de su giro, las especificaciones y el apego a estas es imprescindible, aun cuando si en el trabajo de campo se encuentran obstáculos no considerados, el personal coordinador del proyecto tiene la libertad de solucionar la situación previa autorización del gerente de proyectos.

### **d. Comunicación**

La comunicación es altamente formal, lo cual permite que las personas indicadas tengan conocimiento de problemas y situaciones del día a día. Para la actualización diaria del estatus de los proyectos se utiliza el teléfono, la intranet y las reuniones rápidas; mientras que para cuestiones de entrega de resultados

a mediano plazo y definición de proyectos se utilizan las reuniones periódicas y la intranet, aunque para la formalización de acuerdos y la aclaración de situaciones difíciles se suele utilizar el correo electrónico como un medio formal.

En algún momento se podría decir que se “abusa de las reuniones”<sup>50</sup>, sin embargo la necesidad de conocer el avance de los proyectos en proceso dentro y fuera de la empresa hace necesaria la comunicación continua y formal.

La evaluación de desempeño personal es por oficios de trabajo y de forma personal. Las noticias de trabajo y eventos sociales se comunican por medio de tableros, invitaciones personales y correo electrónico.

#### **e. Estandarización**

Por ser una empresa de servicios, la estandarización se orientan al apego en los procedimientos de operación y calidad en relación con la ejecución del trabajo, la estandarización es media. Los procesos administrativos son estandarizados y en su mayoría asistidos por sistemas de cómputo desarrollados de manera interna y externa, como se aborda más adelante.

En la operación existen procesos estándares relacionados con trabajos comunes, la seguridad industrial, armado de los equipo de transporte, de izajes y montajes, sin embargo cada proyecto requiere de especificaciones muy particulares, del libramiento de obstáculos diferentes y de un particular *know how*, lo cual ha impactado en la formación de los operativos.

#### **f. Centralización**

En cuanto al nivel de centralización, la empresa se caracteriza por centralizar la toma de decisiones a nivel estratégico y en algunas ocasiones a nivel táctico en el comité administrativo integrado por los gerentes de área, aun cuando la normalización de los procedimientos reflejan descentralización horizontal donde la toma de decisiones es delegada principalmente por el nivel de conocimientos y especialización de las personas. El tramo de control refleja jerarquización media (9 personas por supervisor).

Debido a que una buena parte del funcionamiento de empresa es por proyecto, los líderes cambian, por lo que la descentralización a nivel operativo en términos de ejecución de proyectos es amplia en el campo, más no en la planeación.

---

<sup>50</sup> Percepción del personal operativo, aunque no de los gerentes.

En resumen la estructura organizacional de la empresa se caracteriza por ser:

- Departamentalización por funciones
- Especialización: alta y horizontal en las áreas operativas principalmente con tendencias a la certificación de habilidades
- Alta comunicación a través de medios formales y electrónicos
- La formalización es alta en los procesos administrativos y media en los procesos operativos, aspectos característicos de las empresas de este tipo, asegurando la calidad, eficiencia y bajo riesgo de los procesos operativos
- Centralización a nivel estratégico y en los procesos de planeación, descentralización media en operación y el trabajo de campo.

### 5.3.2.2 **Procesos**

Como se documenta en la sección de estructura organizacional, la empresa se caracteriza por tener sus procesos documentados. La venta, planeación, ejecución y evaluación de los servicios se llevan a efecto por proyectos; durante todo el proceso interactúan las áreas estratégicas de la empresa (operación, comercial y mantenimiento) y en algunas partes del proceso intervienen las áreas de apoyo como contabilidad (ligado a operación por la mesa de control de gastos), calidad y factor humano. Los procesos estratégicos también se realizan de forma lateral, mientras que solo algunos procesos característicos de las áreas funcionales se llevan a efecto de forma vertical (tabla 5.13).

**Tabla 5.13** Clasificación de los procesos de la Empresa A, 2015

Tipo de procesos	Procesos específicos	Formas de ejecutarse	Porcentaje
<b>Verticales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeación departamental</li> <li>• Presupuesto</li> <li>• Publicidad y promoción</li> <li>• Operación del servicio (con pequeñas actividades laterales)</li> <li>• Mantenimiento preventivo</li> <li>• Contabilidad</li> </ul>	Personal Equipo funcional	36%
<b>Laterales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeación estratégica y táctica</li> <li>• Proyectos de inversión estratégica en tecnología<sup>51</sup>/desarrollo tecnológico</li> <li>• Gestión de clientes y ventas</li> </ul>	Equipos multidisciplinarios Roles	64%

<sup>51</sup> Tecnología: maquinaria, equipos, software especializado, etc.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios de factibilidad</li> <li>• Mejora de la tecnología</li> <li>• Gestión de la calidad</li> <li>• Seguridad e higiene</li> <li>• Gestión de personas</li> </ul>	integrados Redes informales	
--	--	-----------------------------------	--

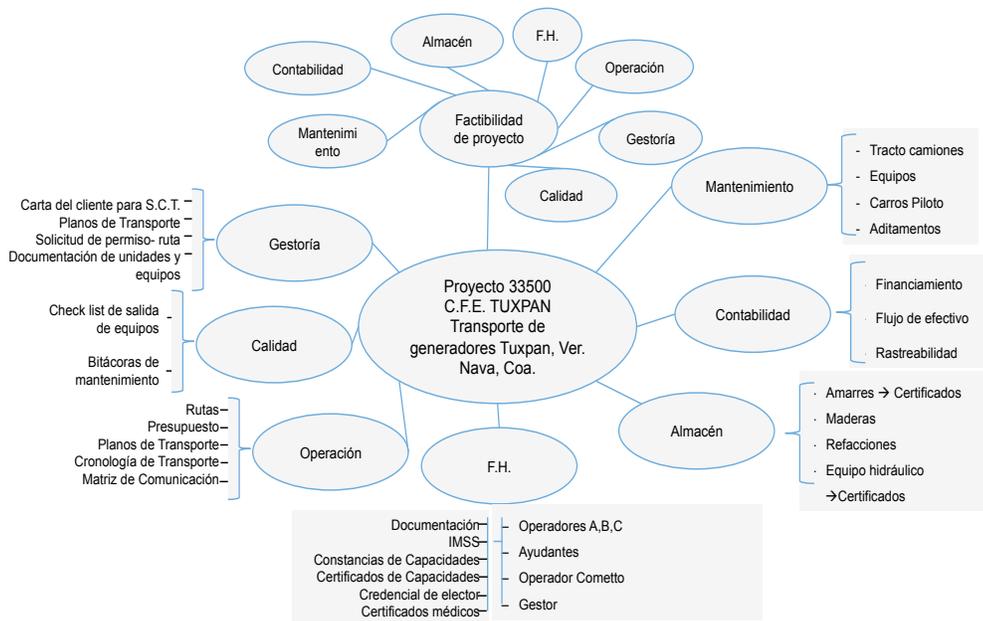
Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

La operación de procesos laterales permite la eficiencia en la operación e impulsa la socialización de la información y del conocimiento, fomenta la generación ideas y la solución óptima de situaciones.

Las conexiones utilizadas en los procesos son los equipos formales, los roles integrados y las redes informales, todo en el marco de la estructura matricial de la empresa desde su dimensión corporativa.

La retroalimentación a los procesos se realizad a partir de la evaluación al cierre de cada proyecto, la planeación de los proyectos y las sesiones de lecciones aprendidas en ciertas situaciones.

**Figura 5.1** Figura de procesos laterales de un proyecto operativo de la Empresa A, 2015



Fuente: elaboración propia con base en la información de estudios de caso.

El trabajo usualmente se desarrolla por proyectos, por lo cual se forman equipos de trabajo temporales, con un líder de proyecto de acuerdo con la naturaleza del trabajo. El juego de diferentes roles contribuyen a la mejora de las habilidades de los colaboradores y a la socialización del conocimiento (figura 5.1).

### **5.3.2.3 Gestión de personas**

El personal de la empresa se caracteriza por tener una antigüedad media de 15 años, con índice de rotación y ausentismo relativamente bajo (3%); actualmente el 70% del personal cumple con el perfil de puesto, aun cuando el nivel educativo es bajo en el área operativa. Para la gestión del factor humano<sup>52</sup> se llevan a efecto los procesos de reclutamiento, selección, contratación, inducción, formación, evaluación del desempeño y promoción de personal, los cuales a excepción de uno se caracterizan por ser procesos profesionales, laterales y formales.

#### **a. Formación de personas**

Con el fin de contar con personal cualificado y calificado, la organización realiza actividades orientadas a la adquisición de conocimientos y desarrollo de habilidades como las siguientes:

- Reclutamiento y selección de personal especializado.
- Inducción al puesto.
- Detección de necesidad de capacitación directa.
- Programa de capacitación: 100% del personal con un promedio de 120 horas por cada uno al año.
- Herramientas de capacitación utilizadas: cursos internos, cursos externos (proveedores), educación formal y *by doing*.
- Evaluación de la capacitación: examen teórico-práctico y supervisión *in situ*.
- Otorgamiento de constancias de habilidades.
- Certificación de habilidades externa e interna.

---

<sup>52</sup> Gestión de personas: la empresa lo denomina gestión de factor humano.

Algunas otras prácticas que fomentan el aprendizaje organizacional y la socialización del conocimiento son: las sesiones de lecciones aprendidas, reuniones previas al inicio de proyectos, coaching, rotación de puestos y actualización conjunta de procesos, así también se afirma<sup>53</sup> que:

“la capacitación en las instalaciones de las empresas proveedoras de tecnología han impulsado la absorción y el aprovechamiento de la maquinaria y el equipo”

Debido al nivel de especialización de la empresa y al nivel básico de la educación formal principalmente de las personas en el área operativa, la capacitación en sus diferentes formas es determinante para la mejora continua de la operación.

### ***b. Evaluación del desempeño***

Otro aspecto básico en el desarrollo de las habilidades de las personas es la evaluación de desempeño, el cual tiene como características los siguientes aspectos:

- Es un proceso lateral en su dimensión departamental
- Se evalúa el desempeño personal y departamental de forma mensual y anual
- Base: objetivos y 360°
- Se evalúan las conductas y los resultados en los proyectos
- Los clientes intervienen en el proceso
- Se da retroalimentación por escrito y de forma personal
- Se difunden los resultados departamentales únicamente
- La evaluación es determinante de: compensación monetaria, incremento de sueldo, promoción de puestos, ampliación de prestaciones no monetarias, reconocimiento público, formación y capacitación.
- Principales indicadores: reducción de tiempos y costos de los proyectos, ventas y recuperación de cartera.

---

<sup>53</sup> Gerente de operación

### **c. Sistema de recompensa**

El sistema de recompensa de la empresa está ligado a la evaluación del desempeño, se caracteriza por ser integral, considerando la recompensa monetaria y la no monetaria, incluyendo diferentes aspectos (tabla 5.14).

**Tabla 5.14** Recompensa monetaria y no monetaria de la Empresa A, 2015

<b>Tipo de recompensa</b>	<b>Aspectos</b>	<b>Basada en</b>
<b>Monetaria</b>	Salario (basado en el puesto) Prestaciones extra a la ley Compensación por desempeño	Desarrollo de habilidades Cumplimiento de objetivos
<b>No monetaria</b>	Días de descanso Viajes familiares Reconocimiento público Promoción de puesto Formación	Valores y conductas Conclusión exitosa de la capacitación Acciones heroicas Ideas innovadoras

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

Una de las características del subsector al que pertenece la empresa, es lo difícil que resulta la retención del personal, más aún cuando en la región son cada vez más las empresas que están incursionando, por lo que uno de los desafíos al que actualmente se enfrentan, es lograr que las personas ya especializadas, formadas y certificadas no migren a otras empresas, en este sentido es que a través del sistema de recompensa se ha tratado de hacer atractiva la permanencia.

Algunas de las ventajas que se destaca del sistema de recompensa es que impulsa el trabajo en equipo, la competencia sana y en alguna medida la mejora del desempeño. Por parte de los trabajadores es asimilada como una retribución a su desempeño pasado y como un medio de retención del personal. La promoción del puesto es determinada por los resultados, la formación, la certificación de habilidades y la experiencia.

#### **5.3.2.4 Cultura organizacional**

Como parte de la misión y visión de la empresa A, se han establecido los valores que deben ser compartidos por los integrantes de la organización, aun cuando solo cuatro de los siete valores se acepta son compartidos por la mayoría de los miembros de la organización; es importante resaltar que las conductas relacionadas con la lealtad, la honradez y el compromiso son

aceptadas por los miembros de la organización, aun cuando no se reconocen como valores compartidos (tabla 5.15). En cuanto a conductas negativas que son reprobadas, se reconocen el abuso de confianza, la irresponsabilidad y el propiciar la inseguridad.

**Tabla 5.15** Valores establecido vs. valores compartidos en la Empresa A, 2015

Valores establecidos	Valores compartidos
Honestidad	Responsabilidad
Integridad	Reconocimiento
Responsabilidad	Seguridad
Reconocimiento	Trabajo en equipo
Lealtad	
Seguridad	
Trabajo en equipo	

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

En cuanto a la historia de la organización, esta se difunde a través de vídeos, folletos y página de internet, siendo parte del proceso de inducción. Aproximadamente se reconoce que el 80% del personal conoce la historia de la empresa. En cuanto a lo que ellos denominan como anécdotas que más han impactado en la cultura organizacional, son las relacionadas con los momentos donde la empresa ha estado en crisis y se ha superado, modificando los procesos de trabajo.

Con el fin de fortalecer la identidad con la empresa, se consideran los siguientes aspectos:

- Cuenta con un lema, logo y marca registrada.
- Cuenta con lugares específicos como: comedor, canchas para torneos, área de jardín, auditorios interno y externo.
- En las paredes se muestran reconocimientos otorgados por los clientes, misión, visión, valores, la política de calidad y la certificación de calidad.
- Se realizan reuniones sociales de carácter religioso como: 12 de diciembre, fiesta de fin de año y día del niño.
- Entrega pública de reconocimientos por: antigüedad, conductas y actitudes así como desempeño.

Las personas son reconocidas por el nivel de conocimientos, la disponibilidad para compartir y transmitir los conocimientos, la actitud de enfrentar desafíos y la preocupación por la seguridad de otros.

En general las actividades que la empresa realiza tanto sociales como de trabajo han sido importantes para el fortalecimiento de relaciones personales.

Al analizar los aspectos de la cultura organizacional de la empresa A, utilizando como base la tipología propuesta por Cameron y Quinn (2006), se identifica con el tipo clan, característico de: un ambiente agradable y de compañerismo, el papel del líder es como mentor/padre de familia, constructor de equipo y facilitador, la sinergia se genera a partir de la lealtad, tradición y compromiso. La efectividad se basa en el desarrollo de recursos humanos y la eficiencia, finalmente la gestión de personas se orienta al trabajo en equipo, la participación y el consenso.

### 5.3.2.5 *Diseño organizacional de la Empresa A*

La empresa se estructura por funciones, altamente formalizada, con descentralización en la operación y especialización técnica alta en esta misma área. Los procesos operativos y fundamentales, usualmente son laterales, lo cual genera una dinámica virtuosa para la socialización del conocimiento y la mejora continua (tabla 5.16). De acuerdo con la tipología propuesta en el apartado 6.3, la empresa se identifica con un diseño organizacional ambidiestro orgánico.

**Tabla 5.16** Características generales del diseño organizacional de la Empresa A, 2015

<b>Estructura</b>	<b>Procesos</b>	<b>Gestión de personas</b>	<b>Cultura organizacional</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matricial a nivel corporativa</li> <li>• Funcional a nivel empresa</li> <li>• Altamente formalizada</li> <li>• Descentralizada en la parte operativa</li> <li>• Especialización media alta en el nivel intermedio y alta en nivel operativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrativos y básicos verticales</li> <li>• Los operativos y fundamentales laterales</li> <li>• Niveles de conexión: equipos formales, roles integrados, redes integrales</li> <li>• Procesos administrativos asistidos por sistema de información</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesionalizada</li> <li>• Con énfasis en la formación técnica y la certificación</li> <li>• Sistema de recompensa integral</li> <li>• Evaluación de desempeño con base en objetivos y conductas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clan</li> <li>• Basada en la confianza y el compromiso con la empresa y la seguridad de los colaboradores</li> </ul>

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web

### 5.3.3 Capacidades tecnológicas de la Empresa A

La empresa A en sus más de 40 años de funcionamiento, ha logrado un importante nivel de acumulación de capacidades tecnológicas, lo cual la ha posicionado como una de las mejores opciones en proyectos de trascendencia a nivel nacional, siendo reconocida a nivel internacional por la competencia, clientes y proveedores, derivado de la ventaja competitiva basada en sus capacidades.

Aunque la empresa no cuenta con una estrategia tecnológica explícita y documentada, la estrategia de negocio ha creado la necesidad de adquirir y desarrollar tecnología, así también la naturaleza misma de los servicios obliga a desarrollar innovación incremental en los procesos, así como innovación incremental en la maquinaria, equipos y herramientas utilizados en la ejecución de los servicios. Cada proyecto implica un proceso creativo desde la planeación hasta la ejecución, aun cuando los grandes proyectos son la fuente principal de la innovación.

La dinámica tecnológica de la empresa se caracteriza por adquirir y adoptar la tecnología, desarrollar complementos y modificar equipos, por lo que el uso y explotación que se hace de esta, posiciona a la empresa por arriba de la competencia. La vigilancia tecnológica se realiza a través de la asistencia a congresos, foros y workshop, seguimiento y contacto con proveedores, análisis de clientes potenciales y actuales y fuentes electrónicas.

Tomado como base la matriz de capacidades propuesta como marco de análisis en el capítulo 4 de metodología (ver tabla 4.15), con las modificaciones realizadas a partir de la propuesta de Bell y Pavitt (1995) y de Dutrénit, et al. (2006), se trata de identificar el nivel de capacidades tecnológicas que la Empresa A ha acumulado (tabla 5.17), considerando las siguientes actividades:

- Actividades de inversión
- Preparación e implementación de proyectos
- Procesos y organización del servicio
- Actividades centradas en el servicio
- Desarrollo de vínculos externos e internos
- Modificaciones a equipo

**Tabla 5.17** Matriz de capacidades tecnológicas de la Empresa A, 2015

Funciones primarias				Funciones de soporte	
Inversión		Servicio		Desarrollo de vínculos	Modificaciones de equipo
Toma de decisiones y control	Preparación e implementación de proyectos	Procesos y organización del servicio	Centradas en el servicio		
Estimaciones de inversión Programación de la inversión Estudios de factibilidad financiera y técnica Selección de tecnología/proveedores Búsqueda, evaluación y selección de tecnología Búsqueda, evaluación y selección de proveedores Negociación con proveedores Sistemas de información orientados a la administración de proyectos: Project manager system	Diseño de anteproyectos Planeación y seguimiento del proyecto Obtención de equipamiento estándar Comisionar servicios secundarios Ingeniería básica Ingeniería a detalle Adquisición de equipo especializados Reclutamiento de personas especializadas Formación de personas Gestión y seguimiento del proyecto Asignación de equipos de trabajo Evaluación ambiental	Operaciones rutinarias Réplica de la mejora de las especificaciones de los procesos Mejora de la eficiencia a través del aprendizaje haciendo y retroalimentando, así como de estudios de trabajo Detección y eliminación de falla Adaptaciones y mejora continua de los procesos para la reducción de costos Optimización del uso de maquinaria Introducción de cambios organizacionales Desarrollo de nuevos procesos Subcontratación de servicios administrativos y operativos Uso de sistemas de información integrales: CRM, Project, manager, Solidworks, COI, NOI, SAE	Definición de las especificaciones del servicio básico Réplica de los servicios que se ofrecen Rutinas de control de calidad para asegurar el cumplimiento del servicio de acuerdo a las especificaciones del cliente y la eficiencia en costos y tiempo de ejecución Adaptaciones menores del servicio por las necesidades de los clientes Mejora incremental de la calidad y del servicio Gestión de la calidad (ISO 9000) Licenciamiento de nueva tecnología para el otorgamiento del servicio Diseño incremental del servicio Desarrollo de servicios integrales en combinación con otros actores con base en las necesidades de los clientes	Relación con proveedores, clientes, competencia e instituciones para la ejecución óptima del servicio, formación y certificación de personal y para la mejora continua de procesos y servicios. Proyectos conjuntos (proveedores, clientes, competencia e instituciones) para la eficiencia y mejora de la calidad de los procesos y servicios, así como para la innovación incremental de procesos o servicio. Transferencia de tecnología a otras empresas. Vínculos con centros de investigación, instituciones educativas, organismos gubernamentales para investigación y desarrollo.	Modificaciones al funcionamiento de los equipos Réplicas simples de instalaciones Mantenimiento preventivo de los tracto camiones y equipos Diseño y desarrollo de complementos a los equipos Diseño y adaptación de configuraciones vehiculares de acuerdo a las necesidades del cliente, respetando la norma 40 de la SCT Innovaciones incrementales en conjunto con instituciones educativas, y centros de investigación
Intermedia	Intermedia	Intermedias	Intermedias	Intermedias -avanzadas	Intermedias

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

### **5.3.3.1 Capacidad para desarrollar las funciones de inversión**

#### **a. Toma de decisiones y control**

Los proyectos de inversión en tecnología se derivan de las necesidades de ofrecer nuevos servicios, implementar procesos innovadores, mejorar los ya existentes, así como atender las exigencias de los clientes, para lo cual se llevan a cabo las siguientes actividades:

- Estimaciones de inversión
- Programación de la inversión
- Estudios de factibilidad financiera y técnica
- Selección de tecnología/proveedores
- Búsqueda, evaluación y selección de tecnología
- Búsqueda, evaluación y selección de proveedores
- Negociación con proveedores
- Sistemas de información orientados a la administración de proyectos:  
Project manager system

Siguiendo la estrategia diversificación de servicios, a través del tiempo la Empresa A ha invertido en la adquisición y adopción de tecnología de manera continua, para lo cual, es usual que se realicen estudios de factibilidad tanto de ejecución como financiera, realiza investigación y evaluación exhaustiva de la tecnología y los proveedores haciendo minería de datos, asistiendo a ferias especializadas, por el contacto y seguimiento a la competencia, visita a las instalaciones de los proveedores potenciales, todo esto con el propósito de ver la tecnología en funcionamiento.

Así también, busca la negociación con sus proveedores no solo para la adquisición de la tecnología, sino también para la transferencia, capacitación y certificación del personal, por otro lado conviene las posibles adaptaciones donde sea necesario la intervención de la empresa proveedora, ya que los equipos que usualmente adquieren están diseñado para condiciones de infraestructura de países desarrollados muy diferentes a los que se tienen en México.

Cuando el tipo de servicio lo exige, la empresa requiere de rentar equipos y maquinaria para la ejecución del proyecto, por lo que la evaluación de los proveedores es básica para mantener los costos bajos. En este aspecto, los proveedores son usualmente competidores directos o en algunos casos potenciales, por lo que el conocimiento que tiene de la competencia es básico y utilizado.

Para el seguimiento de los proyectos se cuenta con sistemas de información profesionales como el *Project Manager*, el cual se caracteriza por ser un administrador profesional de proyectos que asegura el seguimiento puntual del proyecto para evitar retrasos.

### ***b. Preparación e implementación de los proyectos***

Una vez realizados los estudios de factibilidad, la selección de la tecnología y de los proveedores, y tomada la decisión de efectuar la inversión, la empresa lleva a efecto las siguientes actividades:

- Diseño de anteproyecto y proyecto
- Gestión y seguimiento profesional del proyecto
- Ingeniería a detalle
- Adquisición de equipamiento estándar
- Formación y certificación del personal
- Comisionar servicios secundarios
- Adquisición de maquinaria y equipo
- Asignación de equipos de trabajo
- Evaluación ambiental (limitada)

Actualmente, para la gestión de proyectos de innovación tecnológica, la empresa cuenta con los servicios del Centro de Desarrollo Tecnológico (CDT) del grupo industrial al cual pertenece, en conjunto con el gerente de operación y el gerente de nuevos proyectos, el personal del CDT evalúan las posibles proyectos en cuestión de artefactos que son factibles de ser desarrollados con el apoyo del CONACYT y de otros centros de investigación. La idea se origina en el departamento de operación, se plantea en conjunto con el CDT y se desarrolla en vinculación con el centro de investigación adecuado, en algunas ocasiones en la misma empresa pero con el apoyo del área de ingeniería de

otra empresa para las memorias de cálculo y las especificaciones de los materiales utilizados (figura 5.2).

**Figura 5.2** Estructura del área de desarrollo de tecnológico de la Empresa A, 2015



Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

Para la implementación se realiza la planeación de proyecto, se da seguimiento a través de *Project manager* y se asigna a personal responsable, el cual se involucra en la transferencia de la tecnología, la capacitación y certificación del personal que usará el nuevo equipo. Así también, se ocupan de identificar las posibles adaptaciones y realizar la ingeniería a detalle de dichas modificaciones. En ciertos casos, es necesario subcontratar proveedores para las modificaciones, en específico para la elaboración de las memorias de cálculo y la elaboración de los artefactos, cuando estos son con materiales especializados.

En cuanto a la evaluación ambiental, derivado de los requerimientos y exigencias de los certificadores de calidad externos y de los clientes, la empresa ha tenido que valorar el impacto del uso y desecho de algunas sustancias como el aceite hidráulico, es por ello que ha emprendido un proyecto de investigación y desarrollo financiado por CONACYT y en vinculación con el Centro de investigación de Querétaro (CIATEQ) para cambiar el uso de aceite por el de jabón que es poco contaminante.

Con la conciencia de reducir el impacto ambiental, en cada proyecto se cuentan con recipientes para recolección de basura por separado, utilizan receptores

especiales de grasa o aceite, así también los equipos cuentan con certificación anual para evidenciar la baja emisión de contaminantes.

### **5.3.3.2 Capacidad para desarrollar las funciones del servicio**

#### **a. Procesos y organización de la operación**

Los procesos de operación para la ejecución de los servicios están al 100% documentados y cuentan con la certificación de ISO 9001, así también los procesos estratégicos de comercialización y mantenimiento están definidos y documentados. Mediante la técnica de lecciones aprendidas se analizan las fallas y las prácticas exitosas de los proyectos, esto con el fin de retroalimentar los procesos y documentarlos en los procedimientos adoptándolos como parte de la operación rutinaria, generándose innovaciones incrementales en los procesos.

Los procesos de operación son realizados en un gran porcentaje con la ayuda de maquinaria y equipo la cual tiene un promedio de 10 años de antigüedad, de hecho, la empresa cuenta con tractocamiones que tiene más de 30 años de antigüedad, pero también con equipos para el movimiento e instalación de maquinaria con menos de 5 años de antigüedad. Para la ejecución de algunos proyectos se subcontrata a otras empresas de la competencia debido a la falta de disponibilidad de equipos o por la facilidad que proporciona la cercanía geográfica con el lugar donde se llevará a efecto el servicio.

El área de mantenimiento también opera bajo procedimientos documentados y con programas de mantenimiento, en esta área en específico la subcontratación de servicios especializados se realiza con mayor frecuencia para el mantenimiento correctivo, los procesos de gestión de compras están sistematizados.

Se han introducido nuevos procesos operativos derivado de dos aspectos básicamente: (1) de proyectos de gran alcance donde requiere de especificaciones especiales y (2) de la adquisición y transferencia de nueva tecnología. Ambos aspectos han fomentado la creación de nuevos procesos que han sido implementados como parte de la operación usual de la empresa.

Los procesos de gestión son auxiliados con sistemas de información desarrollados internamente o externamente. Mediante el sistema de información

*Customer Relationship Management*, se gestionan los proyectos desde la cotización del servicio hasta el cierre y evaluación del proyecto y el seguimiento al cliente; mientras que con el Solidworks se realiza la simulación de los servicios con el fin de reducir el riesgo y asegurar la eficiencia. El resto de los procesos de gestión son realizados con sistemas de información desarrollados en la empresa o con genéricos como el COI, NOI y SAE<sup>54</sup>.

En resumen las actividades realizadas en este rubro son:

- Operaciones rutinarias
- Réplica de la mejora de las especificaciones de los procesos
- Mejora de la eficiencia a través del aprendizaje haciendo y retroalimentando, así como de estudios de trabajo
- Detección y eliminación de fallas
- Adaptaciones y mejora continua de los procesos para la reducción de costos
- Optimización del uso de maquinaria
- Cambios organizacionales pequeños
- Desarrollo de nuevos procesos
- Subcontratación de servicios administrativos y operativos
- Uso de sistemas de información integrales: CRM, Project, manager, Solidworks, COI, NOI, SAE

### ***b. Centrado en el servicio***

Para la ejecución del servicio se han definido especificaciones de calidad y procedimientos de operación que se encuentran certificados bajo la Norma ISO 9001. Cada servicio que la empresa realiza implica un proceso creativo por sus características únicas. Es importante mencionar que la empresa ofrece seis servicios básicos, por lo que, más que realizar innovación radical de los servicios, la innovación se encuentra en los procesos de planeación y ejecución de cada proyecto y en la innovación de equipos y complementos para su ejecución.

---

<sup>54</sup> Software para la gestión de la nómina, la contabilidad y la administración.

La realización de grandes proyectos ha impulsado la mejora de los procesos, la innovación en los equipos y herramientas y la innovación en los servicios. Por ejemplo el requerimiento de desarrollo logístico integral por parte de algunos clientes ha resultado en la integración de un portafolio de servicios logísticos que la empresa está capacitada para otorgar. Para la ejecución de los proyectos, la empresa cuenta con el 30% de su personal especializado y el 14% está certificado.

Las actividades realizadas en esta capacidad son:

- Definición de las especificaciones del servicio básico
- Réplica de los servicios que se ofrecen
- Rutinas de control de calidad para asegurar el cumplimiento del servicio de acuerdo a las especificaciones del cliente y la eficiencia en costos y tiempo de ejecución
- Adaptaciones menores del servicio a las necesidades de los clientes
- Mejora incremental de la calidad y del servicio
- Gestión de la calidad (ISO 9000)
- Licenciamiento de nueva tecnología para el otorgamiento del servicio
- Diseño incremental del servicio
- Desarrollo de servicios integrales en combinación con otros actores con base en las necesidades de los clientes

### **5.3.3.3 Capacidad para desarrollar funciones de soporte**

#### ***a. Actividades de vinculación***

La evolución de las capacidades tecnológicas de la empresa está ligada al desarrollo de vínculos con otros actores como: clientes, proveedores, competencia, centros de investigación, instituciones educativas e instituciones gubernamentales.

La vinculación con los clientes es básica en el desarrollo de los proyectos ya que el servicio le requiere una estrecha comunicación así como conocer las especificaciones a detalle del servicio que se hará, así también los

requerimientos de los clientes en cuestión de especialización y certificación de sus técnicos ha originado que en la empresa se desarrollen procesos de capacitación continua para su personal.

En cuanto a los proveedores de insumos básicos y de tecnología, la vinculación va más allá del negocio *per se*, se han desarrollado convenios para la capacitación del personal, desde el área directiva hasta los puestos operativos, ya sea a través de cursos en las instalaciones de la empresa proveedora o dentro de las propias instalaciones de la empresa A. Así también, se han realizado convenios donde la empresa proveedora ha otorgado el permiso para que se pueda certificar las habilidades de los trabajadores en ciertas áreas, previa certificación del personal capacitador y certificador.

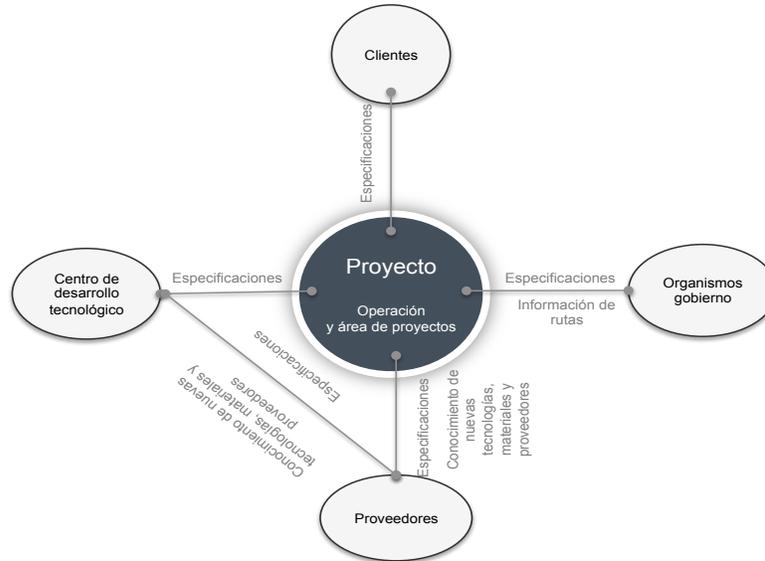
La relación con la competencia es una práctica común y en específico con empresas extranjeras, ya que la naturaleza de los proyectos algunas veces obliga a la empresa a aliarse con competidores para conseguir la venta del servicio, esto también ha permitido realizar vigilancia tecnológica, observando las nuevas tendencias en cuestión la tecnología en equipos y en los procesos de carga y descarga.

Actualmente, derivado de proyectos para el desarrollo de herramientas para la medición automática de altura y base de obstáculos en la carretera, así como herramientas para la nivelación de algunos equipos, la empresa se ha vinculado con el Centro de Investigación CIATEQ, con la UAEH y con el CONACYT para solicitar el apoyo para el desarrollo de estas innovaciones, las cuales están en procesos de implementación.

### ***b. Flujo de conocimiento***

La acumulación de capacidades tecnológicas requiere de una dinámica de aprendizaje y socialización del conocimiento es por ello que las redes y los flujos de conocimiento son básicos para pasar del conocimiento tácito al explícito y del individual al organizacional, concretándose en la mejora de la eficiencia y la calidad, así como en el cambio técnico. Para algunos proyectos se requiere de mejora de artefactos, diseño de implementos o modificaciones en equipo, aspectos que son desarrollados en colaboración con otras empresas como se muestra en la figura 5.3.

**Figura 5.3** Redes y flujos de conocimiento para el diseño de implementos y modificaciones de equipo de la Empresa A, 2015



Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

**Figura 5.4** Redes y flujos de conocimiento de la Empresa A para proyectos de investigación y desarrollo



Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

En el caso de los proyectos de investigación y desarrollo, la empresa se ha vinculado con centros de investigación, instituciones de educación superior,

proveedores de tecnología especializada y el CONACYT, con el fin de desarrollar e implementar tecnología relacionada con la automatización de equipos, aditamentos para equipos especializados y reducción de impacto ambiental (figuras 5.4), derivado de las exigencias del mercado, el desarrollo de la infraestructura del país y las disposiciones del organismo certificador de calidad (ISO).

Las redes son formales y existe un intercambio de conocimiento relacionado con las especificaciones de lo que se requiere. De los centros de investigación, las instituciones de educación superior y los proveedores, la empresa adquiere conocimientos relacionados con nuevas tecnologías y materiales básicamente, una vez que se ha identificado cual es la mejor forma de desarrollar el proyecto, en conjunto con el CDT del grupo industrial al que pertenece la empresa A se participa en las convocatorias del CONACYT, para obtener el financiamiento necesario. La vinculación también incluye la formación de personal y la transferencia de la tecnología, cuando no es desarrollada en la propia empresa.

En resumen las actividades realizadas para el desarrollo de vínculos son:

- Relación con proveedores, clientes, competencia e instituciones para la ejecución óptima del servicio.
- Relación con proveedores, clientes, competencia e instituciones para la formación y certificación de personal.
- Relación con proveedores, clientes, competencia e instituciones para la mejora continua de procesos y servicios.
- Proyectos conjuntos (proveedores, clientes, competencia e instituciones) para la eficiencia y mejora de la calidad de los procesos y servicios.
- Proyectos conjuntos (proveedores, clientes, competencia e instituciones) para la innovación incremental de procesos o servicio.
- Transferencia de tecnología.
- Vínculos con centros de investigación, instituciones educativas, organismos gubernamentales para investigación y desarrollo.

Los vínculos y las redes desarrolladas han contribuido no solamente a la mejora y la eficiencia de sus proyectos operativos, también ha favorecido el sistema de calidad y la incorporación de tecnología que reduce el impacto al ambiente e incrementa el nivel de seguridad de los trabajadores y del proyecto en sí.

### ***c. Modificaciones de equipo***

Con el fin de otorgar el servicio óptimo, la Empresa A suele modificar los equipos y maquinaria, así también diseña y construye complementos para la ejecución del transporte o de las maniobras. De hecho para facilitar el transporte de cierto tipo de piezas, en la empresa se desarrolló una estructura puente que en su momento revolucionó la forma de transportar. Así también cada proyecto exige del diseño y construcción de complementos estructurales para la ejecución segura del servicio. Algunas de las modificaciones a los equipos han sido la automatización del movimiento de líneas y la automatización en la nivelación del marco hidráulico.

El mantenimiento preventivo y correctivo es realizado en la empresa, de hecho sólo reparaciones muy especializadas de los vehículos de transporte son subcontratadas.

Se destacan las siguientes actividades:

- Réplicas simples de las instalaciones
- Réplicas simples de maquinaria y equipo
- Mantenimiento básico y rutinario
- Mantenimiento preventivo y correctivo básico
- Adaptaciones menores y mayores a la maquinaria y equipos
- Innovaciones incrementales en los equipos
- Diseño y construcción de equipo nuevo

#### ***5.3.3.4 Innovaciones producidas***

La empresa A ha desarrollado cinco proyectos de investigación y desarrollo relacionados con aditamentos especializados, automatización y sistematización de equipos y tecnología de reducción de impacto ambiental, lo cual ha permitido la reducción de costos, optimización de tiempos y la mejora de la seguridad industrial (tabla 5.18).

**Tabla 5.18** Proyectos de investigación y desarrollo de la Empresa A, 2011-2015

Proyecto	Objetivo	Vínculos	Financiamiento	Impacto
Cuna de piso de deprimido	Reducir la altura con capacidad para un tonelaje	CONACYT CDT CIATEQ	\$ 1,200,000	Reducir de costos, tiempos y riesgo
Medidor de altura con tecnología láser	Realizar mediciones de obstáculos de manera automática conectados al GPS, para la mejora de los estudios de ruta	CONACYT CDT CIATEQ	\$ 900,000	Reducir de costos, tiempos y riesgo. Contar un banco de datos confiables para información al cliente
Deslizadores de aluminio	Contar la tecnología para realizar maniobras de deslizamiento de equipos súper pesado, con jabón para deslizamiento	CONACYT CDT CIATEQ Proveedores	\$ 1,200,000	Reducir de costos, tiempos y riesgo Reducir el impacto ambiental por contaminación por aceite
Aditamento para facilitar maniobras de altura	Contar con una estructura que permitiera realizar maniobras de colocación de piezas en altura considerables	CONACYT CDT CIATEQ Proveedores	\$1,200,000	Reducir de costos, tiempos y riesgo
Medidor computarizado de altura para marco hidráulico	Medir y asegurar de forma automática los desniveles del marco hidráulico, con el fin de prevenir accidentes	CONACYT CDT CIATEQ Proveedores	\$ 900,000	Reducir de costos, tiempos y riesgo

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

Cabe destacar que la empresa A ha generado innovaciones incrementales en equipos y procesos desde 1968, derivados de las necesidades de los clientes y siempre en la búsqueda de la reducción de tiempos y riesgos, así como del aseguramiento de la calidad. El gerente de operaciones identifica como las innovaciones de mayor impacto, la estructura puente, las innovaciones incrementales al marco hidráulico y la automatización de equipos para la mejora de la seguridad y la reducción de tiempos (tabla 5.19).

En términos de procesos, las innovaciones incrementales de mayor impacto son: los transporte multimodales y las mejoras en el proceso de planeación y gestión profesional de proyectos.

Las innovaciones realizadas son incrementales básicamente, a la tecnología adquirida se realizan modificaciones que ha sido únicas en su tipo y no han protegido, por lo que al menos dos de ellas ya son usualmente utilizadas por la competencia. De hecho cuando la empresa ha desarrollado proyectos conjuntos

con la competencia, se han realizado adaptaciones a sus equipos, lo cual ha beneficiado a los competidores (tabla 5.19).

Las innovaciones y proyectos de investigación y desarrollo han contribuido a que la empresa A pueda ofrecer servicios de transporte multimodal, terrestre, marítimo y ferroviario, además de ser los únicos que dan servicio en carreteras muy sinuosas como el Espinazo del Diablo en Durango. Así también, la innovación ha ayudado a la empresa a ser más competitiva en el mercado, ofreciendo soluciones alta tecnología.

**Tabla 5.19** Innovaciones incrementales de la Empresa A: 1968-2015

Innovaciones	Tipo	Año	Vínculos	Impacto
Estructuras complementarias	Incremental	1968 a la fecha	Proveedores Especialistas independientes	Reducir costos, tiempo y riesgo
Transporte multimodal, ferroviario, marítimo y carretero	Incremental en procesos	1980	Proveedores Clientes Organismos gubernamentales	Reducir costos, tiempo y riesgo
Estructura puente, reducir el impacto de la infraestructura carretera del país (pavimentos, puentes)	Radical	1985	Proveedores	Reducir costos, tiempo y riesgo
Quinta rueda, automatización de la dirección de los equipos modulares	Incremental	1986	Proveedores	Reducción del riesgo
Medición de altura a base de láser	Incremental	2011	CONACYT, CDT, CIATEQ y Proveedores	Reducir costos, tiempo y riesgo
Automatización del marco hidráulico para la nivelación, en trabajos totalmente verticales	Incremental	2011	Proveedores	Reducir costos, tiempo y riesgo
Medidor de altura para estudios de ruta	Incremental	2011	CONACYT, CDT, CIATEQ y Proveedores	Reducir costos, tiempo y riesgo
Equipo de deslizamiento de carga de aluminio y ecológicos (aceite/jabón)	Incremental	2013	CONACYT, CDT, CIATEQ y Proveedores	Reducir costos, tiempo y riesgo
Cuna de piso deprimido	Incremental	2014	CONACYT, CDT, CIATEQ y Proveedores	Reducir costos, tiempo y riesgo
Extensiones para torres de marco hidráulico	Incremental	2015	CONACYT, CDT, CIATEQ y Proveedores	Reducir costos, tiempo y riesgo

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

Cabe mencionar que la empresa trabaja con centros de investigación tecnológica de otros estados, debido a que, los centros que se encuentran

instalados en la Entidad no cuentan con la tecnología, el *know how* y el personal técnico capacitado para el desarrollo de los proyectos de I+D.

#### **5.3.4 Perfil organizacional de la Empresa A**

La empresa se caracteriza por su diseño organizacional ambidiestro orgánico<sup>55</sup>, lo cual significa que la empresa tiende a prácticas orgánicas, aunque aun desarrolla procesos tradicionales. En cuanto a las capacidades tecnológicas son intermedias ya que los procesos básicos están dominados y se encuentran certificados, existe un proceso de capacitación de personal con vínculos con clientes, proveedores e instituciones gubernamentales, se desarrolla innovación en procesos y modificaciones en la maquinaria y equipo (tabla 6.20).

Los aspectos del diseño organizacional que han contribuido a la acumulación de capacidades tecnológicas son:

- Estructura organizacional: la formalización de los procesos, la especialización del personal, el span de control medio, y las funciones asignadas a ciertas personas relacionadas con la investigación y desarrollo, en vinculación con el centro de desarrollo tecnológico del grupo industrial al cual pertenece, así como las prácticas relacionadas con la comunicación.
- Procesos: los procesos laterales que involucran a distinta áreas de la empresa, la definición y sistematización de proceso administrativos, la definición, documentación, certificación y automatización de algunos de los procesos de operación. La certificación de calidad de los procesos centrales de la empresa. El trabajo por proyectos, donde el líder cambia dependiendo el tipo de servicio. Así también el aprendizaje de la empresa se impulsa a través de los procesos de retroalimentación.
- Gestión de personas: profesionalización de los procesos de selección, formación y evaluación del desempeño. Sistema de compensaciones integral y ligado a la evaluación de desempeño. Selección de personas especializadas, formación orientada al desarrollo y certificación de habilidades de las personas.
- Cultura: el trabajo en equipo, la preocupación por la seguridad y el alto compromiso con el cliente contribuye a la mejora de las capacidades y de la operación.

---

<sup>55</sup> Ver el apartado 6.3 donde se documenta las características del tipo de diseño organizacional documentado.

**Tabla 5.20** Matriz resumen del diseño organizacional que sustentan las capacidades tecnológicas de la Empresa A, 2015

<b>Componentes del diseño organizacional</b>	<b>Características generales</b>	<b>Aspectos que sustentan a las capacidades tecnológicas</b>
Estructura organizacional	X-form: matricial (grupo industrial) Definición de áreas destinadas a la investigación y desarrollo (Centro de desarrollo tecnológico), así como al desarrollo de proyectos e ingeniería a detalle Span de control medio Toma de decisiones concentrada en los mandos medios de las áreas Alta formalización Alta especialización en las áreas técnicas	Desarrollo y mejora de procesos Desarrollo y mejora de servicios La especialización horizontal fomenta la mejora continua de los procesos, así como la formación del personal Mejora del equipamiento Desarrollo de vínculos con el exterior Desarrollo de proyectos de innovación Poder de negociación con clientes y proveedores
Procesos	Procesos administrativos definidos, certificados y sistematizados Procesos técnicos documentados y certificados, medianamente automatizados y asistidos con maquinaria y equipo Documentación de lecciones aprendidas	Definición, documentación y certificación de procesos administrativos y técnico, lo cual permite la mejora continua de los procesos Seguimiento a los proyectos y retroalimentación para la mejora de los procesos Mejora de los servicios
Gestión de personas	Personal capacitado, especializado y certificado Evaluación de desempeño ligado a reducción de tiempos y al sistema de compensaciones Reclutamiento y selección profesionalizado Capacitación formal interna y externa	Personal con entendimiento y comprensión de la tecnología usada, lo cual permite la adopción y mejora de la tecnología Desarrollo de vínculos internos y externos
Cultura	Clan, alto compromiso y sentido del trabajo en equipo	Compromiso con el desarrollo de los proyectos, calidad

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

## 5.4 Empresa B: estudio de caso

### 5.4.1 Antecedentes y características de la Empresa B

La Empresa B es una empresa manufacturera dedicada a la fabricación y reacondicionamiento de herramientas de corte rotativas bajo diseño. La visión de negocio se orienta a la inversión continua en la expansión y modernización de equipos e instalaciones, buscando nuevas tecnologías y sistemas de producción.

Su misión es básicamente superar las expectativas de los clientes, a través del servicio, calidad y precisión.

La empresa inicio actividad en el año de 1980, después de la desincorporación y cierre de Herramientas Cleveland de Hidalgo<sup>56</sup>, S.A. de C.V.; el crecimiento de la empresa está ligado a:

- La apertura comercial de México a partir su ingreso al Acuerdo General de Comercio y Aranceles (GATT)
- El Tratado de Libre Comercio con América del Norte en 1994 (TLC)
- El impulso de la industria automotriz y recientemente la aeronáutica.

Estos tres acontecimientos fueron determinantes para la empresa y su desincorporación de la firma estadounidense, iniciando su propia línea de productos y servicios, los cuales se han ido complementado a través del tiempo.

La Empresa B tiene 36 años de funcionamiento, es una empresa mediana (100 trabajadores), sociedad anónima de capital variable, familiar y de capital hidalguense.

---

<sup>56</sup> Herramientas Cleveland, fue una empresa propiedad de los dueños de la Empresa, en sociedad con la firma estadounidense del mismo nombre, derivado de problemas con los socios y con el sindicato de trabajadores, la empresa se declaró en quiebra, formando una nueva.

#### 5.4.1.1 **Productos y servicios**

Los productos que la empresa ofrece son: herramientas de taladro, fresado, cortadores, de forma, rimado e insertos para maquinados hechos de tungsteno y carburo sólido.

En términos de servicio, la empresa ofrece: limpieza de contaminantes externos, reacondicionamiento del producto, preparación de filos, limpieza ultrasónica, recubrimiento específico, eliminación de *droplets* y pulido final. Así también ofrecen soluciones integrales para el reacondicionamiento de herramientas.

#### 5.4.1.2 **Clientes y proveedores**

Los clientes son extranjeros instalados en México, así también los proveedores son en un 95% internacionales y 5% nacionales, debido a que la materia prima requiere de especificaciones especiales que no es fácil de encontrar en nuestro país a un precio óptimo (tabla 5.21).

**Tabla 5.21** Especificaciones de los clientes y proveedores de la Empresa B, 2015

Clientes		Proveedores	
Nacionales	0%	Nacionales	5%
Extranjeros	100%	Extranjeros	95%
Porcentaje de mercado	15%		
Sectores que atiende	automotriz y aeronáutica		

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

#### 5.4.2 **Diseño organizacional de la Empresa B**

Una de las características de la Empresa B, es que a través del tiempo ha experimentado reestructuración siempre teniendo en mira la sistematización de procesos, la reducción del personal y la simplificación administrativa, concentrándose en los aspectos técnicos y de ingeniería.

**5.4.2.1 Estructura organizacional**

En los siguientes apartados se muestran los diferentes aspectos de la estructura organizacional de la Empresa B, desde las dimensiones de agrupamiento de unidades, especialización, formalización, comunicación, centralización y estandarización, lo cual revela el tipo de diseño organizacional que actualmente tiene.

**a. Agrupamiento departamental y forma**

La estructura organizacional se caracteriza por ser de tipo *U-form* es decir simple y por funciones, con un nivel de especialización medio, con un tramo de control amplio de 25 personas, se caracteriza por ser horizontal y plana.

**Tabla 5.22** Departamentalización de Empresa B, 2015

Por funciones ( <i>U-form</i> )	Áreas	Departamentos	# personas
	Sustantivas	Dirección	1
		Ventas	16
		Producción y servicio	57
		Calidad	2
		Proyectos	1
		Ingeniería	4
		Mantenimiento (mecánico, pailera, eléctrico/electrónico e intendencia)	12
	Apoyo	Facturación	1
		Contabilidad	2
		Finanzas	1
		Tecnologías de información	1
		Almacén	1
		Compras	1
	Total trabajadores		100
	Número de niveles		3
	Número de supervisores		4
	Tramo de control (span de control)		25

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

El personal se concentra en la mano de obra directa y en áreas sustantivas de la organización más que en las de apoyo, como en producción (57), ventas (16)

y mantenimiento (12) y las áreas de calidad (2), proyectos (1) e ingeniería (4). En cuanto a las áreas de apoyo relacionadas con la administración y tecnologías de información únicamente agrupa a 7 personas, unos de los aspectos que ha ayudado a la reducción del personal denominado como mano de obra indirecta es la sistematización de los procesos de gestión utilizando el sistema EPR (Enterprise planning resources). Cabe mencionar que la empresa cuenta con el área de proyectos, la cual se dedica exclusivamente a la vigilancia tecnológica y al desarrollo de proyectos de desarrollo tecnológico en conjunto con las áreas de ingeniería y mantenimiento (tabla 5.22).

**b. Especialización**

La especialización es básicamente horizontal, siendo la especialización vertical limitada. En el área de producción, calidad, proyectos, ingeniería, mantenimiento y tecnologías de información existe una alta especialización horizontal y vertical, mientras que en el área de ventas y administrativas la especialización horizontal es media y la vertical es muy baja. En cuanto a la especialización por conocimientos y habilidades, en la empresa se considera que el 23% de sus empleados son expertos en su área, primordialmente por el aprendizaje *by doing* y la formación por parte de los proveedores, estos trabajadores son principalmente de los departamentos de operación, mantenimiento y calidad. No se cuenta con personas certificadas (tabla 5.23).

**Tabla 5.23** Especialización del personal de la Empresa B, 2015

Áreas	Puestos	# personas	Formación
<b>Producción</b>	Operarios	20	Coaching By doing Cursos de proveedores
<b>Mantenimiento</b>	Coordinador mecánico	1	
	Coordinador de electrónica	1	
	Mecánico	1	
<b>Calidad</b>	Coordinador	1	

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

En cuanto al nivel de estudios (tabla 5.24), se observa que una porción importante del personal operativo cuenta con educación formal básica, mientras que el 28% está formado a nivel medio superior en área técnica, destacando que únicamente el 20% del personal cuenta con educación superior en el área

de ingeniería, lo cual ha contribuido a la acumulación de capacidades tecnológicas (Lall, 1982).

**Tabla 5.24** Distribución del personal por nivel de estudios Empresa B, 2015

Nivel educativo	Administración	Ingeniería	Número de personas	%personas
Maestría		1	1	1%
Licenciatura	3	20	23	23%
Técnica-media superior		28	28	28%
Básica			48	48%
<b>total</b>			100	

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web

### c. Formalización

Los procesos de gestión de la empresa se encuentran definidos mas no están documentados ni por escrito. La formalización es básicamente a través del sistema de información ERP<sup>57</sup> (*Enterprise resources planning*), lo cual permite controlar los procesos de gestión pero sin burocracia. La empresa no cuenta con organigrama, ni perfiles y descripciones de puesto, ni política de calidad por escrito. Los procedimientos y responsabilidades son asumidos, dicho por el director general:

“las personas saben cuál es su trabajo y como hacer su trabajo, no necesitan de procedimientos escritos, además saben que cualquier cosa que se necesite la tienen que realizar y están capacitados para resolver cualquier situación”

El área que documenta sus registros en papel y bajo procedimientos escritos es Calidad, la cual trabaja bajo la norma *Military Standar 105-D*, siendo la función del área el aseguramiento de la calidad, finalmente la responsabilidad de la calidad del producto recae en el personal que interviene en todo el proceso de producción, aspecto que es claro para los trabajadores. Cabe mencionar que

<sup>57</sup> Sistema de información computarizado que gestiona todo el proceso de gestión principal, desde la cotización del hasta la facturación del producto. Provee procesamiento de datos de una manera integral de diferentes áreas de la empresa, lo cual aparte de administrar los procesos, da acceso a información de múltiples departamentos y diferentes funciones para fines de toma de decisiones (De Freitas, Costa, Pereira & Shimoda, 2015).

años atrás la empresa obtuvo la certificación ISO 9000, sin embargo poco aportó al desempeño de la empresa, por lo que se decidió no recertificar.

#### ***d. Comunicación***

La comunicación en cuestión operativa y la que exige los procesos laterales es formal a través de ERP, lo cual permite que las personas indicadas tengan conocimiento del estatus de cada uno de los pedidos de producción. Para la operación diaria y solución de problemas comunes, se utiliza el teléfono, la intranet y las reuniones rápidas; mientras que para cuestiones de entrega de resultados a mediano plazo y definición de proyectos se utilizan las reuniones y la intranet aunque para la formalización de acuerdos y aclaraciones de situaciones difíciles se suele utilizar el correo electrónico. Las noticias de trabajo y eventos sociales se comunican en tableros y por correo electrónico. El diseño de la planta y la dinámica de trabajo facilitan la comunicación cara a cara, evitando la pérdida de tiempo.

#### ***e. Estandarización***

Los procesos para la producción de las herramientas es altamente estandarizado, las herramientas usualmente se producen a partir de procedimientos establecidos y dominados por los operarios, bajo especificaciones muy puntuales. Cuando se produce una nueva herramienta, el departamento de ingeniería establece los parámetros de producción y calidad, se forma el equipo de trabajo y se establece el procedimiento a seguir para la producción, cada operario tiene dominio de su operación y conocimiento de las nuevas especificaciones, las cuales pueden verificar en las tabletas electrónicas que se encuentran distribuidas a través de la planta. En cuanto a los servicios que ofrece la empresa, algunos aspectos están estandarizados otros dependen de las necesidades propias del servicio.

#### ***f. Centralización***

La toma de decisiones a nivel estratégico está centralizada en los responsables de las áreas de ingeniería, proyectos y la dirección general. La jerarquía es baja por ser una organización plana con un tramo de control amplio; en las áreas de proyectos, ingeniería y mantenimiento existe descentralización horizontal basada en la experiencia de los trabajadores. Cuando existe algún problema, se reúnen las personas involucradas y se toma la decisión de forma conjunta

tomado en consideración las aportaciones de todos los involucrados de acuerdo en su nivel de competencia.

En resumen la estructura organizacional de la empresa se caracteriza por:

- Departamentalización por funciones.
- Áreas destinadas al desarrollo de la tecnología (proyectos en coordinación con mantenimiento e ingeniería).
- Organización plana y baja jerarquía.
- Formalización basada en el sistema de información ERP.
- Comunicación fluida, informal y pragmática, auxiliada con el uso de las tecnologías de comunicación e información (ERP, correo electrónico, intranet).
- La toma de decisiones está centralizada a nivel estratégico, mientras que a nivel táctico y operativo es descentralizada en problemáticas comunes de la producción.

#### **5.4.2.2      *Procesos***

La empresa cuenta con procesos definidos aunque no documentados. El control de todos los procesos desde la cotización hasta la facturación de la producción se gestiona a través del sistema ERP, por lo que no es necesario contar con los procesos documentados en papel, ya que todo se gestiona a través del sistema (ERP) y cuando las áreas requieren saber las especificaciones de su trabajo se consulta y documenta en el sistema.

Durante los procesos de venta, planeación y producción del pedido, interactúan las áreas estratégicas y en algunas partes del proceso intervienen las áreas de apoyo como calidad, almacén y compras, por lo que se consideran procesos laterales a través de conexiones equipos formales y los roles integrados, solo en algunas ocasiones las actividades se realizan en redes informales. Los procesos relacionados con la administración suelen ser verticales, mientras que los relacionados con la innovación y el desarrollo tecnológico se realizan de forma lateral en colaboración con las áreas de ingeniería y mantenimiento (tabla 5.25).

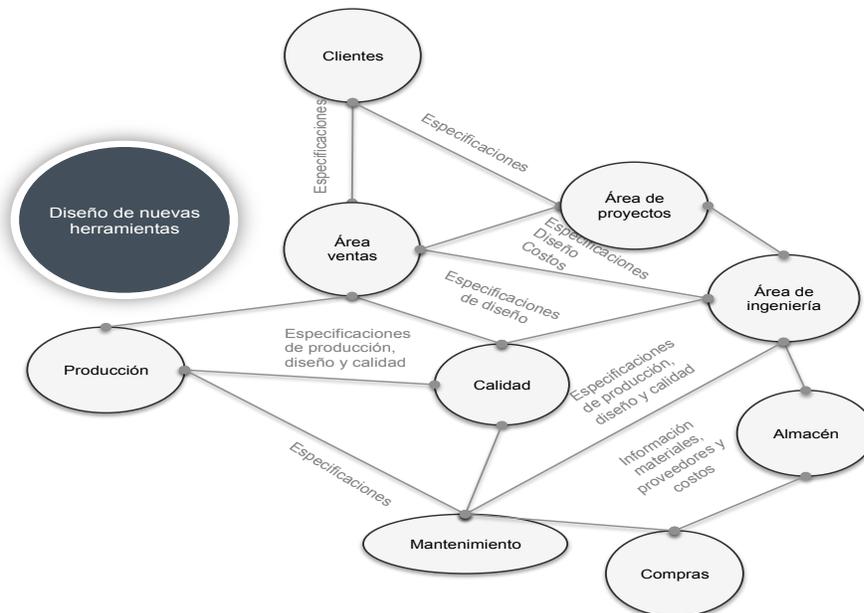
**Tabla 5.25** Clasificación de los procesos principales de la Empresa B, 2015

Tipo de procesos	Procesos específicos	Formas de ejecutarse
Verticales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento preventivo</li> <li>• Contabilidad</li> <li>• Cuentas por cobrar/pagar</li> </ul>	Personal Equipo funcional
Laterales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeación estratégica</li> <li>• Proyectos de inversión estratégica en tecnología<sup>58</sup>/desarrollo tecnológico</li> <li>• Gestión de clientes y ventas</li> <li>• Modificación de la tecnología</li> <li>• Producción</li> <li>• Aseguramiento de la calidad</li> </ul>	Equipos multidisciplinarios Roles integrados

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

En específico los proyectos que implican el diseño de una nueva herramienta solicitada por el cliente y los orientados a las modificaciones de la maquinaria son laterales, incorpora a personas de diferentes áreas, el aprendizaje organizacional se limita a las mismas personas que se involucran en estos procesos (figura 5.5).

**Figura 5.5** Flujo interno de conocimiento para el diseño de nuevas herramientas de la Empresa B, 2015



Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

<sup>58</sup> Tecnología: maquinaria, equipos, software especializado, etc.

### **5.4.2.3 Gestión de personas**

El personal de la empresa se caracteriza por tener una media de antigüedad de 9 años (el 60% del personal tiene más de 15 años de antigüedad) con índice de rotación y ausentismo casi nulo (1%). Aunque el nivel educativo es bajo en el área operativa, el personal es considerado como experto por los años de experiencia en el área. La atención a las funciones de recursos humanos la realiza la persona encargada de la facturación, por lo que su gestión es poco profesionalizada.

#### **a. Formación de personas**

La plantilla de personal de Empresa B, se caracteriza por su antigüedad y experiencia empírica, por lo que la formación de personas es poco profesionalizada, con las siguientes características:

- Inducción y capacitación por coaching.
- Herramientas de capacitación utilizadas: cursos internos y cursos externos (proveedores), coaching y *by doing*.

En la empresa se reconoce la existencia del llamado “maestro”, persona de gran experiencia y dominio del oficio, que es respetado por su nivel de conocimiento y habilidades en su trabajo, quien es guía y *coach* de las personas de recién ingreso y de los que necesitan aprender un nuevo procedimiento de trabajo. La producción de un nuevo diseño de herramienta conlleva la capacitación para su elaboración, la cual es usualmente informal y no documentada.

#### **b. Evaluación del desempeño**

No se evalúa el desempeño, sin embargo si se establecen metas de trabajo y con base en su cumplimiento se recompensa monetariamente.

#### **c. Sistema de recompensa**

El sistema de recompensa es básicamente monetario, basado en el salario y en la compensación monetaria específicamente en las áreas de producción y ventas, dicha compensación se da con base en el cumplimiento de metas o productividad alcanzada de forma personal y/o por equipo. En general se otorgan presentaciones superiores a las de ley, mientras que el reconocimiento público se basa en la antigüedad y la experiencia (tabla 5.26).

**Tabla 5.26** Sistema de recompensa de la Empresa B, 2015

Tipo de recompensa	Aspectos	Basada en
Monetaria	Salario Prestaciones extra a la ley Compensación por productividad	Alcance de metas individuales y/o por equipo
No monetaria	Reconocimiento público	Antigüedad

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

El sistema de recompensa impulsa el trabajo en equipo y la mejora en los tiempos de producción y el nivel de ventas.

#### **5.4.2.4 Cultura Organizacional**

Aun cuando la empresa no cuenta con valores explícitos y definidos, los valores que se conocen y son compartidos por la mayoría de los miembros de la organización, se relacionan con la responsabilidad sobre el propio trabajo, la honradez, la confianza y el compromiso; mientras que las conductas negativas que son reprobadas se relacionan con las que afectan el trabajo de otros debido a que algunos de los procesos se encuentran ligados, como la decidía, la falta de calidad y la pereza.

Con el fin de fortalecer la identidad de los trabajadores con la empresa, se realizan las siguientes actividades:

- Cuenta con lugares específicos como: área de comedor, cancha de fútbol, capilla y la pecera que se encuentran dentro de la planta, la cual tiene la intención de humanizar el entorno, esta área cuenta con un jardín vertical, el estanque para peces, pequeñas caídas de agua y un lugar para sembrar plantas de la época, todos los trabajadores colaboran con el mantenimiento de este lugar, de manera voluntaria. Esta idea surge de la visita a una empresa alemana de alta tecnología.
- Se realizan reuniones sociales de carácter religioso como: 12 de diciembre y fiesta de fin de año.
- Se realiza un evento denomina *open house*, teniendo como invitados, clientes, proveedores, familias de los colaboradores y ex colaboradores.
- Entrega pública de reconocimientos por: antigüedad.

- Identifican a las máquinas y robots con nombres de personas relacionados con el día de su primera operación, el origen de la maquinaria o con la persona responsable de la máquina, ésta costumbre tiene la intención de desarrollar identidad de los trabajadores con las máquinas.

Como ya se mencionó, en la empresa existe la figura del “maestro”, persona de gran experiencia que comparte sus conocimientos y habilidades, quien es respetada porque enseña y trasmite sus conocimientos.

En general las actividades que la empresa realiza tanto sociales como de trabajo, han sido importantes para el fortalecimiento de relaciones personales; algunas otras prácticas basadas en la confianza han fomentado la identidad de los trabajadores con la empresa, por ejemplo, cuando alguien necesita un permiso para ausentarse del trabajo por cuestiones personales, se accede al permiso sin problema y con goce de sueldo, o cuando necesita de apoyo económico también es otorgado; estas prácticas son las que en la opinión del director y dueño de la empresa “generan mayor compromiso del trabajador hacia la empresa”.

De acuerdo con las características de la cultura organizacional, la empresa ha desarrollado una cultura tipo clan, donde se destaca el compañerismo, el trabajo en equipo, la producción eficaz, la comunicación y el compromiso, entre otros aspectos.

#### **5.4.2.5      *Diseño organizacional de la Empresa B***

La empresa se estructura por funciones (*u-form*), es formalizada en sus procesos a través del sistema integral de información ERP, la especialización operativa y técnica en media alta horizontal. Los procesos operativos son fundamentalmente laterales teniendo como medio de comunicación y documentación el ERP (tabla 5.27).

La gestión de personas no es profesionalizada, de hecho la poca rotación de personal y la tendencia de la empresa por la automatización de la planta hace casi nula el proceso de reclutamiento, selección e inducción. No existe como tal una evaluación de desempeño, sin embargo se recompensa la eficiencia

operativa. La cultura organizacional, se identifica con el tipo clan de acuerdo con la tipología de Cameron y Quinn (2006).

De acuerdo a la tipología propuesta en el apartado 6.3, la empresa se caracteriza por un diseño organizacional ambidiestro con prácticas tradicionales.

**Tabla 5.27** Características del diseño organizacional de la Empresa B, 2015

Estructura organizacional	Procesos	Gestión de personas	Cultura organizacional
Funcional Área orientada al desarrollo tecnológico Formalizada por el ERP Área específica para proyectos de desarrollo tecnológico Especialización media alta en el área operativa Comunicación informal por medios electrónicos Definición de áreas específicas para el desarrollo de tecnología	Procesos de gestión apoyados por el ERP Producción, calidad, de diseño de nuevos productos y proyectos de automatización: laterales Administrativos verticales usualmente asistidos por el ERP, NOI, COI, SAE	Poco profesionalizada Sistema de recompensa basada en la eficiencia Personal especializado con base en la experiencia Capacitación por cursos de proveedores, internos, <i>coaching</i> y <i>by doing</i>	Tipo Clan Responsabilidad sobre el trabajo propio Confianza Compromiso

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

La gestión de personas no es profesionalizada, de hecho la poca rotación de personal y la tendencia de la empresa por la automatización de la planta hace casi nula el proceso de reclutamiento, selección e inducción. No existe como tal una evaluación de desempeño, sin embargo se recompensa la eficiencia operativa. La cultura organizacional, se identifica con el tipo clan de acuerdo con la tipología de Cameron y Quinn (2006).

De acuerdo a la tipología propuesta en el apartado 6.3, la empresa se caracteriza por un diseño organizacional ambidiestro tradicional.

### 5.4.3 Capacidades tecnológicas de la Empresa B

La empresa B ha desarrollado un nivel medio de acumulación de capacidades tecnológicas, la estrategia de negocio es de enfoque segmentado. En cuanto a la estrategia tecnológica aunque no documentada, se orienta a la automatización y mejoramiento de la tecnología con la que se cuenta, por ello, cada año la empresa ha invertido y seguirá invirtiendo en la mejora de la maquinaria.

Las innovaciones son básicamente en productos por requerimientos de los clientes, en implementos para la maquinaria, en procesos y en la automatización de la maquinaria para la mejora de la eficiencia de la producción.

La dinámica tecnológica de la empresa se caracteriza por adquirir tecnología, desarrollar implementos para las máquinas, modificar y automatizar máquinas existentes y realizar combinaciones, con el propósito de mejorar la eficiencia, reducir costos, asegurar la calidad y ser una buena opción para sus clientes.

La vigilancia tecnológica es un punto determinante en la empresa, tanto el director como el responsable del área de proyectos, quienes son socios, gran parte de su tiempo la dedican a la asistencia a congresos, foros y workshop, seguimiento y capacitación con proveedores, análisis de cliente potenciales y actuales, vistas a plantas de alto nivel tecnológico en el área automotriz y seguimiento de la competencia. A partir de la matriz de acumulación de capacidades tecnológicas, propuesta por Bell y Pavitt (1995) y Dutrénit, et al. (2006), se identifica el nivel de capacidades y sus características (tabla 5.28).

**Tabla 5.28** Matriz de capacidades tecnológicas de la Empresa B, 2015

Funciones primarias				Funciones de soporte	
Inversión		Producción		Desarrollo de vínculos	Modificaciones de equipo
Toma de decisiones y control	Preparación e implementación de proyectos	Procesos y organización de la producción	Centrados en el producto		
Análisis para determinar la inversión Elaboración de estudios de factibilidad técnica y financiera Búsqueda, evaluación y selección de proveedores Búsqueda, evaluación y selección de tecnología	Diseño de proyectos Ingeniería a detalle Gestión y seguimiento de proyectos Adquisición continua de maquinaria y equipo Capacitación <i>by doing</i> y con proveedores Evaluación ambiental	Procesos definidos y automatizados Análisis y mejora de los procesos y del <i>layout</i> Mejora continua de procesos a partir de la retroalimentación Desarrollo de nuevos procesos derivado de las características de los nuevos diseños de herramientas Uso de sistema de información integrales Intranet, ERP, sistemas genéricos NOI, COI	Especificaciones de producto de acuerdo a diseños Diseño de nuevas herramientas derivadas de las necesidades y especificaciones del cliente Aseguramiento de la calidad, norma <i>Military Standar 105-D</i>	Transferencia de tecnología por parte de los proveedores de robots y tableros de control numérico Capacitación personalizada, <i>in situ</i> en las empresas proveedoras	Modificaciones y mejoras de maquinaria Automatización de máquinas existentes Diseño y construcción de refacciones y partes de máquinas (innovación incremental) Diseño de configuraciones originales de máquinas (únicas en el mercado)
Intermedia	Intermedia	Intermedias	intermedias	Intermedias	Intermedias-avanzadas

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos físico e información de la página de internet de la Empresa.

### **5.4.3.1 Capacidad para desarrollar las funciones de inversión**

#### **a. Toma de decisiones y control**

La empresa tiene como estrategia, la inversión continúa en desarrollo tecnológico orientado a la automatización de la producción, con el fin de incrementar los niveles de productividad y la calidad en los productos, y reducir los costos. Con ese fin la empresa desarrolla las siguientes actividades:

- Estimación de la inversión
- Estudios de factibilidad técnica y financiera
- Búsqueda, evaluación y selección de proveedores
- Negociación con proveedores
- Programación de la inversión
- Seguimiento profesional de proyectos
- Monitoreo, evaluación y selección de la tecnología

Para la gestión de proyectos de innovación tecnología, la empresa cuenta con el área de proyectos, que es donde se planean y desarrollan las posibles mejoras e innovaciones incrementales de la maquinaria. En conjunto, las áreas de producción, dirección, proyectos, contabilidad e ingeniería toman la decisión de la compra, actualización o configuración de la maquinaria; el área de proyectos y dirección monitorean y seleccionan las máquinas o robots que se comprarán. El plan y gestión del proyecto para la implementación se desarrolla entre las áreas de proyectos, ingeniería y mantenimiento (*ver tabla 4.14*).

Usualmente la empresa busca, evalúa y selecciona tanto proveedores como tecnología, aunque no utiliza un sistema de información para dar seguimiento a los proyectos, sí se realiza de manera informal pero continua.

#### **b. Preparación e implementación de proyectos**

Una vez que se toma la decisión de la inversión y se realiza la selección de la tecnología y de los proveedores, las empresas efectúan las siguientes actividades:

- Diseño de proyecto

- Ingeniería básica y a detalle para el diseño y la implementación
- Comisionar servicios
- Gestión y seguimiento del proyecto
- Asignación de equipos de trabajo
- Capacitación de personal *coaching* y *by doing*
- Evaluación ambiental

La ejecución e implementación de proyectos para la mejora de la tecnología utilizada, implica la capacitación técnica del líder del proyecto, la planeación y programación del presupuesto, así como el desarrollo de ingeniería básica y a detalle. Para esto, las áreas de proyectos, ingeniería y mantenimiento integran el equipo de trabajo responsable del proyecto.

Una vez realizada la automatización, la combinación o mejora de máquina, se instala y se capacita al operario responsable del uso de la máquina o robot, esta capacitación es informal pero efectiva.

Por otro lado, la producción de nuevas herramientas a diseño exige el desarrollo de la ingeniería a detalle, las especificaciones de la herramienta, la configuración de la maquinaria y la formación de equipos de trabajo, lo cual implica el desarrollo de innovación en los procesos y en algunas ocasiones del producto. En este punto la empresa también subcontrata servicios secundarios y adquiere equipamiento estándar.

En este mismo sentido, la empresa haciendo conciencia del impacto ambiental de su operación, hace años realizó una evaluación en esta materia, lo cual impulsó al desarrollo de un sistema integral de reciclado y purificación de aceite y agua, único en su tipo, el cual fue diseñado, construido e implementado por el personal de la empresa con asistencia técnica externa de proveedores.

#### **5.4.3.2 Capacidad para desarrollar las funciones de producción**

##### **a. Procesos y organización de la operación**

Los procesos de comercialización, administración y producción se encuentran definidos y son gestionados por medio del ERP, de hecho el sistema controla y genera reportes que reflejan la situación general de la empresa en términos de

ventas, producción, almacén, cuentas por pagar, cuentas por cobrar, precio de los principales insumos a nivel mundial, estatus de los pedidos, entre otros. Es decir, los procesos de gestión de la empresa se encuentran controlados por el sistema. A diario el coordinador de los operarios verifica el estatus de las órdenes de producción y las especificaciones técnicas en las tabletas que se encuentran distribuidas por toda la planta, a partir de lo cual se planea y realiza la producción. Así también, en las tabletas se reporta el seguimiento de la producción y las situaciones que pueden complicarla.

A partir de la identificación de fallas en la producción se diseñan e implementan mejoras con el fin de reducir tiempos y mejorar la calidad. Por otro lado, la producción de una nueva herramienta, da origen a cambios en el *layout* y a la adaptación de procesos.

Los procesos de producción son realizados en un gran medida por máquinas automatizadas, solo algunas operaciones se hacen de forma manual, como algunas formas especiales o el cambio de herramientas de una máquina a otra. La antigüedad de la maquinaria es muy variable, hay máquinas que tienen 30 años de antigüedad aunque están modificadas y automatizadas, así también se cuenta con robots y hornos con un año de antigüedad. La empresa cuenta con sistemas de información avanzados, intranet y tres redes independientes para diferentes fines. Los procesos de gestión son auxiliados con sistemas de información desarrollados externamente (ERP) y con sistemas de cómputo genéricos como COI y NOI.

En resumen las actividades realizadas en este rubro son:

- Procesos definidos y automatizados
- Análisis y mejora de los procesos por la experiencia
- Detección y eliminación de fallas
- Análisis y mejora de los procesos por métodos de estudio de trabajo al introducir nuevos productos
- Optimización del uso de la maquinaria
- Licenciamiento de nueva tecnología
- Uso de sistema de integrales de información (ERP, NOI, COI, SAE)

### ***b. Centrado en el producto***

La Empresa B, cuenta con un catálogo básico de productos, los cuales son producidos bajo especificaciones técnicas fijas, algunas de las herramientas son réplicas aunque otros son diseños propios realizados con base en las necesidades de los clientes. La empresa tiene la capacidad para modificar, mejorar y diseñar nuevos productos.

El aseguramiento de la calidad, es a través de la inspección aleatoria de la calidad de productos con base en la norma *Military Standar 105-D*, en caso de encontrar fallas por características fuera de la norma, la producción es detenida y se analiza la situación con el operario, en cuanto se identifica el problema se canaliza al área correspondiente para su solución y prevención, lo cual puede dar origen a cambios en los procesos. El aseguramiento de la calidad implica contar con instrumentos de medición adecuados, por esto, es básico contar con tecnología de punta en sistema de medición para herramientas de precisión.

El desarrollo de nuevos productos se basa en las necesidades de los clientes, aun cuando la empresa cuenta con un catálogo de productos básicos, si algún cliente requieren de alguna herramienta especial, la empresa cuenta con la capacidad para el desarrollo a detalle de la ingeniería y para la producción de la herramienta. Las áreas de proyectos e ingeniería son las involucradas en la en disco proceso.

Cabe mencionar que la empresa también ofrece servicios de limpieza y acondicionamiento de herramientas, para ello cuenta con técnicos distribuidos en ciertas zonas de México con los cuales mantiene alianza estratégica para ofrecer dichos servicios.

Las actividades que se realizan en este rubro son:

- Especificaciones de producto de acuerdo a diseños
- Diseño de nuevas herramientas derivadas de las necesidades y especificaciones del cliente
- Aseguramiento de la calidad, norma *Military Standar 105-D*

### 5.4.3.3 Capacidad para desarrollar funciones de soporte

#### a. Actividades de vinculación

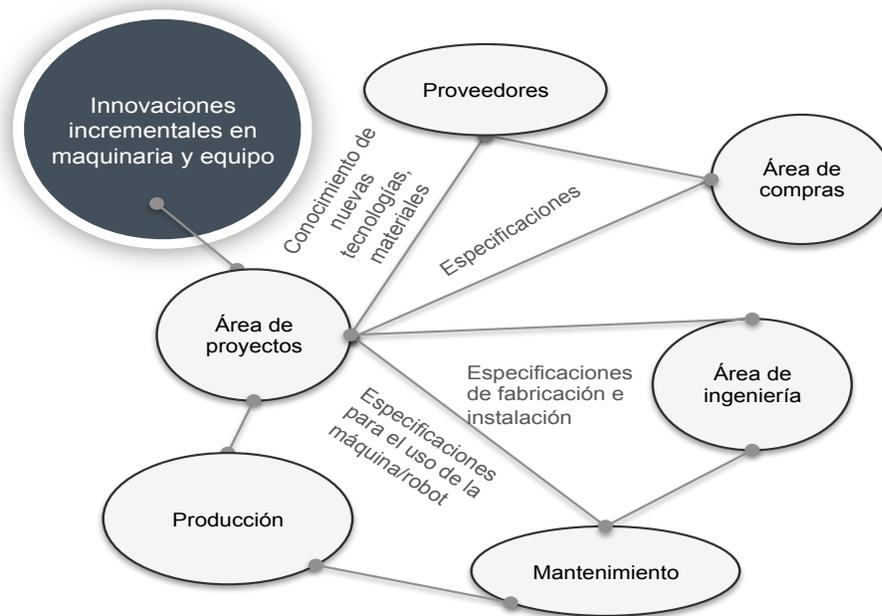
La vinculación mejor desarrollada es con los proveedores en términos de transferencia de la tecnología y capacitación para el uso y modificación de la maquinaria. Así también, la vinculación con los clientes ha sido básica en el desarrollo de nuevos productos y en la modificación de estos.

En algún momento la empresa solicitó recursos al CONACYT para desarrollo de un proyecto, sin embargo los trámites burocráticos y los múltiples formatos fueron un obstáculo para poder concretar el proyecto.

#### b. Flujo de conocimiento

Sin duda los vínculos, las redes y los flujos de conocimiento son básicos en el proceso de acumulación de capacidades, en este sentido la empresa a la fecha mantiene relación cercana, con clientes actuales y potenciales, así como con proveedores de materia prima y tecnología.

**Figura 5.6.** Redes y flujos de conocimiento para los proyectos de innovaciones incrementales en maquinaria y equipo de la Empresa B, 2015



Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

En este sentido, de manera interna los flujos de información se dan a través del ERP principalmente y los de conocimiento se dan a través de los proyectos de desarrollo tecnológico aunque la limitante es que siempre involucra a las mismas personas, lo cual genera aprendizaje concentrado en ciertas áreas (figura 5.5). Para efectuar los proyectos de desarrollo tecnológico, la empresa se vincula de manera externa principalmente con proveedores, en este sentido la vigilancia tecnológica que realizan los socios y directores es básica.

La relación con los proveedores es fundamental en el diseño y desarrollo de la tecnología, lo cual implica la transferencia de la tecnología y la capacitación. De manera interna, las relaciones con las áreas de ingeniería, proyectos, mantenimiento, compras y producción son determinantes del éxito del proyecto. Las redes de conocimiento suelen ser informales, temporales y limitadas en algunos aspectos (figura 5.6).

En resumen las actividades realizadas en este aspecto son:

- Relación con proveedores y clientes para la ejecución óptima de la producción
- Relación con proveedores y clientes para la formación y capacitación
- Relación con proveedores y clientes para la mejora continua de los procesos y productos
- Proyectos conjuntos con proveedores y clientes para la mejora continua de los procesos y productos
- Proyectos conjuntos (proveedores, clientes, competencia e instituciones) para la innovación incremental de procesos o productos

### **c. Modificaciones de equipo**

Las modificaciones de la maquinaria se caracterizan por automatizar y modificar las máquinas existentes, diseñar y construir algunas de las refacciones de la maquinaria, así como diseñar configuraciones originales.

El mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria se realiza en su totalidad en la empresa, para ello el departamento de mantenimiento se divide en el área mecánica, eléctrica y electrónica e intendencia; el personal es

experto en su área y desempeña sin problemas su trabajo. El mantenimiento preventivo lo realizan los mismos operarios de la máquina y el correctivo el área de mantenimiento correspondiente.

Cabe mencionar que en alguna época se llegaron a diseñar y construir máquinas, sin embargo esto se dejó de hacer porque algunas de las personas involucradas no colaboran más con la empresa. En el desarrollo, implementación y modificación de la maquinaria interviene las áreas de: proyectos, ingeniería y mantenimiento.

En este aspecto las actividades realizadas son:

- Réplicas simples de las instalaciones de la planta
- Réplicas simples de maquinaria y equipo
- Mantenimiento básico y rutinario
- Mantenimiento preventivo y correctivo básico
- Configuración única de maquinaria
- Adaptaciones menores y mayores a la maquinaria y los equipos
- Diseño y elaboración de refacciones para la maquinaria
- Automatización de maquinaria
- Innovaciones incrementales en maquinaria

#### **5.4.3.4      *Innovaciones producidas***

La Empresa B ha desarrollado diferentes proyectos que ha dado como resultados innovaciones importantes, destacando las que se documentan en la tabla 5.29.

Cabe mencionar que a la empresa no le interesa la protección intelectual de la tecnología desarrollada, por lo que algunas innovaciones realizadas las cubren y asegura en secciones específicas de la planta donde sólo el operador tiene acceso.

**Tabla 5.29** Innovaciones producidas en la Empresa B, 2015

Innovaciones	Tipo	Año	Vínculos	Objetivo
Lámpara internas	Incremental	2000	Proveedores	Reducir costos
Configuración de las estaciones de trabajo que incluye la producción y el aseguramiento de la calidad	Incremental	2004	Proveedores	Reducir tiempos y costos
Configuración y automatización de la maquinaria de afilado	Incremental	2012	Proveedores	Reducir tiempos y costos
Sistema integral de reciclado y purificación de aceite y agua	Radical	2010	Proveedores	Reducir el impacto ambiental

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

#### 5.4.4 Perfil de Empresa B

La empresa tiene un diseño organizacional ambidiestro tradicional, es una organización plana con estructura orgánica, con descentralización horizontal, los procesos tienden a la automatización y en su mayoría son laterales, a excepción de procesos administrativos muy específicos.

Las capacidades tecnológicas de la empresa se ubican en un nivel intermedio, para ello se cuenta con el área de proyectos que en específico se orienta al desarrollo, modificación e implementación de nueva tecnología. Los procesos básicos están dominados y en su mayoría automatizados, la vinculación se desarrolla básicamente con proveedores y clientes actuales y potenciales (tabla 5.30).

**Tabla 5.30** Matriz resumen del diseño organizacional que sustentan las capacidades tecnológicas de la Empresa B, 2015

Elementos del diseño organizacional	Características generales	Aspectos que sustentan a las capacidades tecnológicas
<b>Estructura</b>	Orgánica con prácticas mecánicas U-form: funcional Definición de áreas orientadas a la I&D y a la ingeniería a detalle Toma de decisiones descentralizada a nivel táctico y operativo Comunicación informal	Modificaciones y mejoras al equipo Seguimiento óptimo de los proyectos Adopción de la tecnología Adaptación y mejora del equipamiento

<b>Procesos</b>	Procesos operativos y administrativos definidos, gestionados por sistemas de cómputo ERP, COI, NOI, SAE Procesos operativos bajo la norma de calidad Proceso de desarrollo tecnológico laterales	Dominio, control y mejora de los procesos técnicos Control de calidad Seguimiento óptimo de los proyectos Diseño de productos Negociación con proveedores y clientes
<b>Gestión de personas</b>	Gestión de personas poco profesionalizado Sistema de recompensa básicamente monetario con base en productividad Personal experimentado y especializado Capacitación por <i>coaching</i> y <i>by doing</i>	Comprensión y adopción de la tecnología usada Diseño de productos Control de calidad
<b>Cultura</b>	Clan Responsabilidad sobre el trabajo propio Confianza Compromiso	Desarrollo de nuevos productos Control de calidad Mejora del equipamiento Gestión y al seguimiento de proyectos

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

Los aspectos del diseño organizacional que han contribuido al desarrollo de sus capacidades tecnológicas son:

- Estructura organizacional: la formalización de los procesos a través de sistemas de información integrales, la especialización del personal a nivel técnico con base en la experiencia, el ámbito de control alto. Áreas de la empresa orientadas a la vigilancia tecnológica y la realización de proyectos de investigación y desarrollo en vinculación con proveedores principalmente.
- Procesos: los procesos laterales que involucran a distinta áreas de la empresa, la definición y sistematización de procesos administrativos, de ventas y para la gestión de la operación. Procesos laterales para la ejecución de proyectos de I+D.
- Gestión de personas: simplicidad de los procesos, baja o nula rotación de personal, capacitación con proveedores y con base en la figura del maestro.
- Cultura: el trabajo en equipo y los valores compartidos de responsabilidad, confianza y alto compromiso.

## **5.5 Empresa C: estudio de caso**

### **5.5.1 Antecedentes y características de le Empresa C**

La Empresa C es una firma de servicios de consultoría y capacitación tradicional y a distancia<sup>59</sup>, inicio operaciones en 2009 como iniciativa de un grupo de tres profesionales que derivado de su formación y experiencia contaban con el capital humano para atender las funciones centrales del negocio.

El crecimiento de la empresa está ligado a la tendencia de las instituciones de educación superior, dependencias gubernamentales y grandes empresas, a privilegiar la capacitación a distancia, la capacitación *in situ* en lugares rurales, así como los procesos de certificación de competencias profesionales como parte del fortalecimiento del capital humano de las organizaciones.

La Empresa C tiene siete años de funcionamiento, es de tamaño pequeño (de 15 a 75 trabajadores), empresa familiar, bajo un régimen de sociedad anónima de capital variable.

#### **5.5.1.1 Servicios que presta**

La empresa C presta servicios de desarrollo de contenidos para capacitación en línea y capacitación tradicional, desarrollo de proyectos de capacitación a gran escala *in situ*, herramientas digitales para la certificación de competencias profesionales a distancia, así como evaluación de procesos administrativos, entre otros.

#### **5.5.1.2 Clientes y proveedores**

El 85% de sus clientes son nacionales, predominantemente organismos gubernamentales y de carácter educativo, de salud, así como financieros. El 15% son clientes de Centroamérica.

En cuanto a los proveedores son usualmente profesionales independientes y empresas extranjeras que proveen software o la plataforma tecnológica para los

---

<sup>59</sup> De acuerdo a la clasificación del SCIAN (2013) la empresa se ubica en el subsector 541 orientado a los servicios profesionales.

cursos de capacitación, ejemplo de esto es el sistema de información y comunicación utilizado en los proyectos de capacitación a distancia es de origen chino.

**Tabla 5.31** Especificaciones de clientes y proveedores de la Empresa C, 2015

<b>Sectores:</b>	<b>educación, gubernamental, financiero, salud</b>		
<b>Clientes nacionales</b>	85%	<b>Venta nacional</b>	90%
<b>Clientes extranjeros</b>	15%	<b>Venta internacional</b>	10%
<b>Porcentaje de mercado</b>	5%		

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

## 5.5.2 Diseño organizacional de la Empresa C

Una vez analizados los aspectos generales de la Empresa C, a continuación se realiza un análisis de los diferentes aspectos del diseño organizacional.

### 5.5.2.1 Estructura organizacional

La Empresa C tiene características organizacionales de red, además su trabajo por proyectos obliga a tener una contratación importante de personas por obra determinada. La empresa no pretende crecer en número de personas base, más bien en proyectos, lo cual genera oferta de empleo temporal para profesionales independientes.

#### a. Agrupamiento departamental y forma

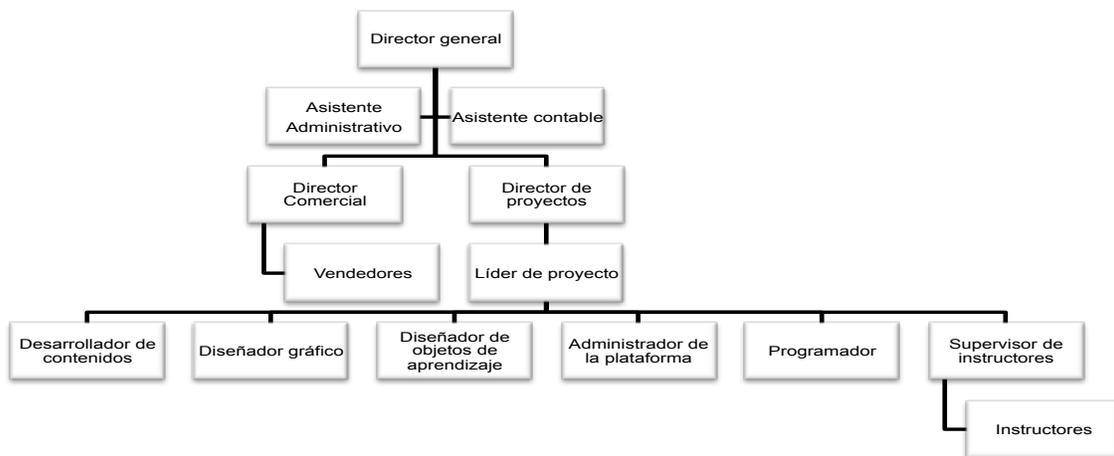
El agrupamiento de unidades se caracteriza por ser de tipo red y funcional, en su sentido más amplio, mientras que la plantilla base se agrupa en funciones y se caracteriza por ser simple, plana y horizontal. El trabajo es fundamentalmente por proyectos, con una base de 15 colaboradores, sin embargo la plantilla se ha llegado a integrar hasta 75 personas derivado del número y dimensión de los proyectos ganados, estos trabajadores son profesionales independientes, especialistas en su área, contratados por obra determinada, por honorarios o sueldos asimilados, su tramo de control es amplio (tabla 5.32 y figura 5.7).

**Tabla 5.32** Departamentalización de la Empresa C, 2015

Por proyecto y funciones	Área	Departamentos	Número de personas base	Número de personas temporales
V-form - virtual U-form - funcional	Estratégico	Desarrollo de contenidos	5	10
		Comercial	2	2
		Desarrollo de proyectos	5	60
	Apoyo	Administración	3	3
	Total trabajadores		15	75
	Número de niveles		2	2
	Número de supervisores		1	4
	Tramo de control		9	15

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

**Figura 5.7** Organigrama base de la Empresa C, 2015



Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

La empresa trabaja por proyectos, por lo que usualmente requiere la subcontratación de profesionales independientes o de otras empresas. En algunos casos las licitaciones son atendidas en alianza estratégica con otras empresas o con instituciones educativas, en este sentido es que la empresa forma una estructura de red, donde comparte la responsabilidad y administración del proyecto con su socio estratégico.

**b. Especialización**

La especialización es horizontal y alta debido a la naturaleza de la empresa, los cargos y funciones son especializados en áreas específicas, con excepción del área de apoyo dedicada a la administración. La especialización es por áreas de conocimiento, habilidades y capacidades, se basa en la necesidad de desarrollar proyectos creativos y de alto impacto en la formación de personas. La certificación y formación de personas es fundamental, en un principio por los requerimientos de los proyectos de capacitación, pero también por las exigencias en términos de resultados cuantitativos y cualitativos por parte de los clientes. Las certificaciones requeridas son usualmente externas otorgadas por proveedores de equipo y software especializados, por instituciones de educación superior o por organismos certificadores propios del área.

**Tabla 5.33** Especialización de personal de la Empresa C, 2015

Áreas	Puestos	# personas	# personas certificadas		Formación
			Internas	Externas	
<b>Desarrollo de contenidos</b>	Director	1		1	Capacitación interna (personal con experiencia/proveedores)
	Desarrollador de contenidos	3		3	
	Diseñador de objetos de aprendizaje	4		4	
	Diseñador gráfico	2		2	
<b>Comercial</b>	Vendedores	2			Capacitación externa con proveedores e instituciones educativas
<b>Operación</b>	Líder de proyecto Instructores	3 57		3 57	
<b>Administración</b>	Auxiliar administrativo	2			Experiencia empírica
	Auxiliar contable	1		1	
<b>Total personal especializado</b>		75		71	

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

El nivel de estudios de los colaboradores, tanto de base como los temporales son de licenciatura y posgrado, el 50% cuenta con nivel licenciatura, el 37% ostenta el nivel de maestría, mientras que el 13% es doctor. Aunque la empresa solo capacita y apoya la formación de sus colaboradores de base, si distingue los pagos por hora de acuerdo con el nivel educativo (tabla 5.34).

**Tabla 5.34** Distribución del personal por nivel de estudios de la Empresa C, 2015

Nivel educativo	Ingeniería/técnica	Educación	Administración	No. personas	%personas
Doctorado		10		10	13%
Maestría	3	25		28	37%
Licenciatura	25	10	2	37	50%
<b>total</b>	<b>28</b>	<b>45</b>	<b>2</b>	<b>75</b>	<b>100%</b>

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

### **c. Formalización**

La empresa tiene un bajo nivel de formalización, aun cuando los procedimientos básicos de la empresa están definidos (venta, contratación y administración), los procesos relacionados con el desarrollo y operación de los proyectos se establecen de acuerdo al tipo de proyecto, definiendo fundamentalmente cuatro aspectos: (1) procedimiento de operación, (2) formatos de reportes de seguimiento y cierre de proyectos, (3) formatos de entrega de resultados, y (4) políticas de operación para seguimiento a la atención de los usuarios. La empresa cuenta con organigrama, misión y visión documentada. Los aspectos que son altamente formalizados son los legales, contables y fiscales.

La justificación de la baja formalización es debido a que tanto el personal de desarrollo de contenidos, como los instructores, quienes son la mano de obra fundamental de la empresa son creativos con libre decisión y cátedra.

Los procesos de seguimiento del servicio por parte de los instructores, se da vía sistema en la plataforma web que se usa para la gestión de la capacitación.

### **d. Comunicación**

La comunicación es medianamente formal, lo cual permite que las personas indicadas tengan conocimientos de problemas, situaciones y resultados. La comunicación del estatus de los proyectos en términos de venta, operación y resultados, se realiza a través de juntas de información una vez por semana y a través de la plataforma tecnológica y el sistema *BUSY*<sup>60</sup>; mientras que para el desarrollo de los proyectos, se realizan sesiones de trabajo para integración de los objetos de aprendizaje. Finalmente para el seguimiento de resultados, vía

<sup>60</sup> Sistema de comunicación para el control de la operación de los proyectos, a través del cual se da seguimiento al desempeño de los instructores y a los reportes de servicio por parte de los usuarios.

electrónica se envían informes a las áreas correspondientes, los cuales se integran de forma que puedan ser entendidos por los clientes. Así también, se cuenta con un sistema en línea que gestiona los requerimientos de los usuarios dando información de seguimiento asegurando la satisfacción de los clientes. El seguimiento operativo de los cursos usualmente se da en línea a través de la plataforma tecnológica.

#### **e. Estandarización**

Por ser una empresa de servicio, la estandarización es baja, requiere de procesos creativos y de libre pensamiento, sólo existen estándares de servicio a los usuarios, los cuales son establecidos por proyecto con base en las exigencias de los clientes y en las aportaciones de los instructores, el seguimiento al control del servicio se realiza a través del sistema *BUSY*.

#### **f. Centralización**

En cuanto al nivel de centralización, la empresa se caracteriza por centralizar la toma de decisiones a nivel estratégico. Debido a que el trabajo suele ser en equipo en los procesos creativos, la toma de decisiones es altamente descentralizada y recae en el grupo de trabajo. A nivel operativo, existe descentralización horizontal donde la toma de decisiones es delegada principalmente por el nivel de conocimientos y especialización. El tramo de control refleja jerarquización media baja.

En resumen la estructura organizacional de la Empresa C se caracteriza por:

- Departamentalización: por funciones y en red con otras empresas, instituciones educativas y profesionistas independientes.
- Especialización: alta y horizontal por áreas de conocimiento, habilidades y formación.
- Bajo nivel de formalización, aunque en los aspectos de servicio, legales, contables y fiscales son formalizados. Los proyectos son documentados, se elaboran reportes de seguimiento y resultados, los cuales son presentados al cliente.
- Centralización de la toma de decisiones a nivel estratégico y descentralización horizontal en el nivel operativo, toma de decisiones en equipo, basada en el nivel de conocimientos, de especialización o por capacidades.

- Comunicación es medianamente formal, a través de reuniones periódicas, la plataforma tecnológica, correo electrónico y el sistema *BUSY*
- La estandarización se da específicamente en las disposiciones del servicio, lo cual si es definido, documentado y se da seguimiento

### 5.5.2.2 Procesos

Como se documenta en la sección de estructura organizacional, la empresa se caracteriza por tener sus procesos delimitados para la venta, planeación, ejecución y evaluación de los servicios que se llevan a efecto por proyectos de forma general; durante todo el proceso interactúan las áreas estratégicas de la empresa (desarrollo de contenidos, comercial y operación) y en algunas partes del proceso intervienen el área administrativa. Los procesos estratégicos y operativos se realizan de forma lateral, mientras que sólo los procesos de venta y el proceso de tutoría en los cursos se llevan a efecto de forma vertical (tabla 5.35).

**Tabla 5.35** Clasificación de los principales procesos de la Empresa C, 2015

Tipo de procesos	Procesos específicos	Formas de ejecutarse	Porcentaje
<b>Verticales</b>	Venta Procesos de tutoría	Personal Equipos funcionales	20%
<b>Laterales</b>	Planeación estratégica Proyectos de inversión en tecnología Desarrollo de contenidos Desarrollo de objetos de aprendizaje Operación de los proyectos Gestión de clientes y ventas Gestión de personas Proceso de tutoría	Equipos multidisciplinarios Roles integrados Redes informales	80%

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

Los procesos laterales usualmente utilizan como facilitadores de la conexión los equipos formales funcionales o multidisciplinarios y los roles integrados, sólo en algunas ocasiones las actividades se realizan en redes informales.

La operación de procesos laterales permite la eficiencia en la operación e impulsa la socialización de la información y del conocimiento, fomenta la

generación ideas y las soluciones creativas; la retroalimentación a los procesos se hace con base en la evaluación al cierre de cada proyecto y la evaluación del servicio a través de encuestas a los usuarios finales.

Los procesos laterales son más complejos cuando el proyecto exige subcontratación de profesionales independientes o son realizados en alianza con otras empresas, en virtud de que se tienen que cumplir con los procesos de la empresa y de la institución con las que se tiene la alianza.

Por otro lado, cabe hacer mención que diferentes procesos son subcontratados, como el reclutamiento y la selección, los procesos fiscales y legales.

### **5.5.2.3      *Gestión de personas***

El personal de la empresa se caracteriza por tener una media de antigüedad de cuatro años, con un índice de rotación y ausentismo relativamente bajo; actualmente el 100% del personal cumple con el perfil de puesto, esto es entendible por que la contratación usualmente es por proyecto, buscando a personas formadas y con experiencia comprobable en las áreas específicas de conocimiento. Los procesos de reclutamiento, selección, contratación, inducción y capacitación, son laterales y por proyecto y en algunos casos subcontratados. Se integra el grupo de trabajo inicial, algunas ocasiones con personal de otras organizaciones que comparten el proyecto, seguido a ello se delimita el personal necesario para el proyecto, así como los perfiles.

Con el fin de contar con personal cualificado y calificado, la empresa subcontrata a empresas especializadas para el reclutamiento y selección de los profesionales, además cuenta con una extensa base de datos de personas que han trabajado en otros proyectos y que derivado de su desempeño anterior son contratadas nuevamente.

#### ***a. Formación de personas***

Para formar a las personas e integrarlas a los proyectos de capacitación y/o certificación, se utilizan las siguientes herramientas.

- Cursos de inducción
- Cursos externos (proveedores)
- Educación formal

- *Learning by doing*

Debido a que la empresa contrata a personas ya formadas y experimentadas, la capacitación está orientada al desarrollo eficiente de los proyectos específicos más que para una formación de largo plazo. Algunas otras prácticas que fomentan el aprendizaje organizacional y la socialización del conocimiento son: las reuniones previas al inicio de proyectos, las reuniones de seguimiento y evaluación de proyectos, así como la rotación de puestos. Para el personal base se da apoyo para la capacitación externa y certificaciones de habilidades.

### ***b. Evaluación del desempeño***

Otro aspecto determinante en el desarrollo de las habilidades de las personas es la evaluación de desempeño, la cual se caracteriza por los siguientes aspectos:

- Se evalúan las conductas y los resultados en los proyectos.
- Los clientes intervienen en el proceso, a través de las encuestas de servicio.
- Se da retroalimentación por escrito y de forma personal.
- La evaluación es determinante de: compensación monetaria al final de proyecto y la contratación continua para otros proyectos.
- Principales indicadores: reducción de tiempos, atención al usuario final, calidad de los productos y costo de los proyectos.

### ***c. Sistema de recompensa***

El sistema de recompensa de la empresa está ligado al cumplimiento de los objetivos y resultados de los proyectos (tabla 5.36), impulsa el trabajo en equipo, la competencia sana y la mejora del desempeño; por parte de los trabajadores es asimilada como una retribución a su desempeño pasado.

**Tabla 5.36** Recompensa monetaria y no monetaria de la Empresa C, 2015

Tipo de recompensa	Aspectos	Basada en
Monetaria	Salario (basado en el puesto, por proyecto, unidad de obra) Prestaciones extra a la ley Compensación por desempeño	Cumplimiento de objetivos

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

#### 5.5.2.4 *Cultura Organizacional*

Como parte de la misión y visión de la Empresa C se han establecido los valores que deben ser compartidos por los miembros de la organización, los cuales están en función de las necesidades propias de la empresa. Siendo la creatividad considerada como el valor más importante, seguido por el trabajo en equipo y la responsabilidad, la cual dicho por uno de los socios “es de vital importancia para el alcance de objetivos en términos de fechas fatales”. Aunque la lealtad es uno de los valores considerados, el compartir este valor es algo difícil ya que la mayor parte de los colaboradores suelen ser profesionales independientes, por lo que hoy están con la empresa, pero después trabajan para la competencia, por lo que desarrollar lealtad es confuso para los colaboradores.

En cuanto a conductas negativas que son reprobadas por los integrantes de la organización, se reconocen la deshonestidad, la irresponsabilidad en los tiempos de entrega y la mala atención a los usuarios, debido a que esto puede originar pérdidas en los resultados financieros de los proyectos e impactar en su posible compensación monetaria.

**Tabla 5.37** Valores establecido vs. valores compartidos en la Empresa C, 2015

Valores establecidos	Valores compartidos
Creatividad Responsabilidad Trabajo en equipo Lealtad Servicio	Creatividad Responsabilidad Trabajo en equipo Servicio

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

Con el fin de fortalecer la identidad con la empresa, se realizan las siguientes actividades:

- Cuenta con un lema, logo y marca registrada
- Reuniones sociales al inicio de los proyectos
- Reuniones sociales al cierre de los proyectos
- Sesiones de inducción a los proyectos con actividades de integración

En general las actividades que la empresa realiza tanto sociales como de trabajo han sido importantes para el fortalecimiento de relaciones personales. El análisis de las características de la cultura organizacional utilizando como base la tipología propuesta por Cameron y Quinn (2006), se identifica con el tipo adhocrática, el ambiente es dinámico, emprendedor y con orientación a la creatividad, el papel del líder es de emprendedor y visionario, la sinergia la genera el compromiso con los proyectos, la experimentación y la innovación. La base del éxito son los productos o servicios únicos y nuevos, la gestión de personal fomenta la iniciativa individual y la libertad.

#### **5.5.2.5      *Diseño organizacional de la Empresa C***

La empresa se estructura por funciones en la base y en red, con baja formalización excepto en los aspectos primordiales como el control del servicio, los aspectos legales y fiscales, los cuales también son estandarizados, mientras que la especialización es alta (tabla 5.38).

Los procesos básicos y operativos son laterales lo cuales también puede involucrar a otras empresas y personal contratado bajo honorarios.

En cuanto a la gestión de personas es subcontratada en los procesos de reclutamiento y selección, mientras que la formación y certificación es externa principalmente.

La cultura organizacional es de tipo adhocrática que se caracteriza por la libertad y la creatividad basada en el compromiso con el equipo y el trabajo.

Las características que se observan en los distintos componentes analizados identifica a la empresa C con un diseño organizacional orgánico, de acuerdo con la propuesta documentada en el apartado 6.3.

**Tabla 5.38** Síntesis del diseño organizacional de la Empresa C, 2015

Estructura organizacional	Procesos	Gestión de personas	Cultura organizacional
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Red, funcional, plana, horizontal, ramo de control amplio</li> <li>• Baja formalización en la operación y formalizados es aspectos legales, contables y fiscales</li> <li>• Comunicación formal vía plataforma tecnológica, vía electrónica, reuniones informativas y por reportes</li> <li>• Centralización la toma de decisiones a nivel estratégico y descentralización horizontal en la operación</li> <li>• Alta especialización horizontal por áreas de conocimiento, habilidades y formación</li> <li>• Baja estandarización, se requiere de pensamiento creativo, crítico y de libre pensamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrativos verticales</li> <li>• Operativos laterales</li> <li>• Conexiones a partir de equipos multidisciplinarios y roles integrados</li> <li>• Retroalimentación con base en la: valuación de los resultados de proyectos y encuestas de servicio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subcontratación en algunos procesos</li> <li>• Con énfasis en la creatividad, innovación y resultados</li> <li>• Sistema de recompensa basa en unidad de obra y resultados del proyecto</li> <li>• Evaluación de desempeño basada en los resultados de los proyectos y la evaluación del servicio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adhocrática</li> <li>• Basa en el compromiso y la creatividad</li> </ul>

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

### 5.5.3 Capacidades tecnológicas de la Empresa C

La Empresa C tiene siete años de funcionamiento, su nivel de acumulación de capacidades tecnológicas por su naturaleza es aún incipiente, aun cuando por la misma naturaleza de la empresa algunos aspectos se realizan, aunque los relacionados con la investigación y el desarrollo es aún limitada.

La Empresa C no cuenta con una estrategia tecnológica explícita y documentada, la estrategia de negocio orientada a la diversificación, ha creado la necesidad de adquirir por encima del desarrollo de tecnología. Así también, la naturaleza misma del negocio, obliga a la empresa a desarrollar innovación en productos básicamente, orientados a objetos de aprendizaje, software de

almacenamiento, desarrollo de herramientas en línea para la formación y certificación de profesionales. Cada proyecto implica un proceso creativo desde la planeación hasta la ejecución, aun cuando los grandes proyectos son la fuente de innovación incremental en los procesos y productos.

La dinámica tecnológica de la empresa se caracteriza por adquirir tecnología, desarrollar complementos y modificaciones al software y hardware, por lo que el uso que se hace de ésta la posiciona como una empresa que da soluciones creativas.

La vigilancia tecnológica se realiza a través de asistencia a congresos, foros y workshop, ferias tecnológicas, seguimiento y contacto con proveedores, análisis de clientes potenciales y actuales, así como fuentes electrónicas.

Una de las aportaciones de esta tesis, se basa en la propuesta de una matriz de acumulación de capacidades tecnológicas para empresas de servicio, en este sentido son diferentes los rubros relacionados con las actividades que los marcos de análisis propuestos para empresas manufactureras, usualmente consideran. A continuación se documentan las actividades lo cual ha servido de retroalimentación para la propuesta.

**Tabla 5.39** Matriz de capacidades tecnológicas de la Empresa C, 2015

Funciones primarias				Funciones de soporte	
Inversión		Servicio		Desarrollo de vínculos	Modificaciones de equipo
Toma de decisiones y control	Preparación e implementación de proyectos	Procesos y organización de los proyectos	Centrados en el producto		
Decisión de la inversión con base en la planeación estratégica Estudios de factibilidad financiera y técnica Programación de la inversión Búsqueda y evaluación de proveedores Búsqueda y evaluación de tecnología Negociación con proveedores	Planeación y seguimiento del proyecto Obtención de equipamiento estándar Comisionar servicios secundarios Ingeniería básica Adquisición de equipo especializados Reclutamiento de personas especializadas Formación de personas Asignación de equipos de trabajo	Operaciones rutinarias del proceso Mejora de la eficiencia por la experiencia Adaptaciones menores del proceso a partir de la información de proyectos Mejora de procesos por medio de la retroalimentación Uso de sistemas de información para la gestión de proyectos y del servicio Software especializado para el diseño de objetos y gestión de cursos de capacitación Licenciamiento de nueva tecnología Subcontratación de servicios especializados profesionales	Definición de especificaciones fijas del servicio Rutinas de control de calidad y de tiempos Mejora incremental de la calidad de los servicios Diseño incremental de servicio con base en las necesidades de los clientes Desarrollo de servicios integrales en combinación con clientes, proveedores y competencia por las necesidades del cliente Licenciamiento de nueva tecnología para el otorgamiento del servicio Desarrollo de nuevos servicios con base en la I+D en vinculación con actores externos	Relación con actores externos para la optimización del servicio Relación con otros actores para la formación y certificación de personal Relación con otros actores mejora continua de procesos y servicios Proyectos conjuntos con actores externos para la eficiencia y mejora de la calidad, así como para la innovación incremental de procesos o servicio Proyectos colaborativos de I+D con actores externos	Réplica simple de elementos de las instalaciones Mantenimiento básico y rutinario Copia de nuevos tipos de instalaciones Adaptaciones/re construcciones menores a equipos
Básicas	Básicas-intermedias	Intermedias	Intermedias	Básicas	Básicas

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

### **5.5.3.1 Capacidad para desarrollar las funciones de inversión**

#### **a. Toma de decisiones y control**

Los proyectos de inversión en tecnología se derivan de las necesidades de desarrollar nuevos productos y mejorar los servicios, así como atender los requerimientos específicos de los clientes, para lo cual se llevan a cabo las siguientes actividades:

- Decisión de la inversión con base en la planeación estratégica
- Estudios de factibilidad técnica y financiera
- Programación de la inversión
- Búsqueda y evaluación de proveedores
- Búsqueda y evaluación de tecnología
- Negociación con proveedores

La principal inversión de la empresa es la compra de equipo de cómputo de alto rendimiento, licencias de software especializado, renta de plataformas tecnológicas para los cursos en línea y la renta de servidores para el almacenamiento de la información.

Derivado de los proyectos ejecutados la Empresa C ha ido adquiriendo y desarrollando su infraestructura la cual es muy simple en términos de espacio, así también la diversificación de servicios ha contribuido al crecimiento.

Para tomar la decisión de la inversión la Empresa C realiza vigilancia tecnológica, asistiendo a ferias de tecnología, *workshop*, con visitas a clientes y a través de las relaciones que mantienen con la competencia y los proveedores. Es común que se busque negociar con los proveedores de acuerdo con el número de usuarios de la plataforma la cual es muy variable en el transcurso del año.

#### **b. Preparación e implementación de proyectos**

Tomada la decisión de realizar la inversión con base en los estudios de factibilidad técnica y financiera, para el desarrollo del proyecto se realizan las siguientes actividades:

- Planeación y seguimiento del proyecto

- Obtención de equipamiento estándar
- Comisionar servicios secundarios
- Ingeniería básica
- Adquisición de equipo especializados
- Reclutamiento de personas especializadas
- Formación de personas
- Asignación de equipos de trabajo

Para los proyectos de infraestructura o desarrollo de productos y servicios propios, la empresa dedica parte del personal del área operativa para diseñar el proyecto y participar en convocatorias para la obtención de recursos financieros estatales y nacionales (CONACYT). El seguimiento de los proyectos no es profesional como tal, es más bien informal pero constante y eficiente. La misma dinámica de la empresa y los proyectos ganados impulsan a la empresa a invertir en equipos de cómputo, software y aplicaciones, principalmente.

Cuando el tipo de servicio lo exige, la empresa renta hardware y plataformas tecnológicas robustas para la ejecución del proyecto, aunque para ello la evaluación de los proveedores es básica para mantener los costos bajos, y en algunas ocasiones se realizan alianzas estratégicas con los proveedores con el fin de otorgar un mejor servicio y mantener los costos controlados.

Para la ejecución del proyecto se requiere de formar un equipo de trabajo y subcontratar personal especializado, algunos casos demandan la capacitación y certificación de personal interno. Usualmente la ingeniería básica es desarrollada por personal de la empresa pero la ingeniería de detalle es realizada en conjunto con los proveedores y desarrolladores del software.

### **5.5.3.2 Capacidad para desarrollar las funciones de operación**

#### **a. Procesos y organización de la operación**

Los procesos estratégicos relacionados con la comercialización y la gestión del negocio están definidos, sin embargo y para el desarrollo de los proyectos se especifican los procesos orientados al desarrollo, operación y seguimiento de los mismos. Con el propósito de mejorar, mediante las encuestas a los usuarios y la evaluación de los proyectos al cierre, se analizan las fallas y las prácticas exitosas, lo cual sirve de retroalimentación para la mejora o réplica de los

procesos para el siguiente proyecto, lo cual se documenta de manera formal y sirven de base para la operación de otros trabajos.

El desarrollo de contenidos y de objetos de aprendizaje, así como el diseño e implementación de los cursos de capacitación *in situ* o en línea, se realizan con el apoyo de tecnología (hardware y software), con una antigüedad máxima de 2 años. Para la atención de algunos proyectos, la empresa subcontrata hardware, licencia tecnología y plataformas tecnológicas robustas que permiten dar un mejor servicio. Los procesos de seguimiento de atención a clientes (calidad del servicio) se utiliza un sistema de información chino, llamado *BUSY*, el cual permite la gestión y seguimiento de la calidad en el servicio, retroalimentando así la operación de los proyectos. Los procesos de gestión son auxiliados con sistemas de información como el COI, NOI, y SAE.

Las actividades realizadas como parte de los procesos y organización de la operación son:

- Operaciones rutinarias del proceso
- Mejora de la eficiencia por la experiencia
- Adaptaciones menores del proceso a partir de la información de proyectos
- Mejora de procesos por medio de la retroalimentación
- Uso de sistemas de información para la gestión de proyectos y del servicio
- Software especializado para el diseño de objetos y gestión de cursos de capacitación
- Licenciamiento de nueva tecnología
- Subcontratación de servicios especializados profesionales

#### ***b. Centrado en el servicio***

Para la ejecución del servicio se definen procesos y políticas de operación y servicio a los usuarios, a los cuales se da seguimiento mediante el sistema de información *BUSY*. Cada proyecto sea de capacitación o desarrollo de contenido implica un proceso creativo de innovación por sus características únicas, en algunas ocasiones los productos se venden con los derechos de

autor al cliente y en algunos otros la empresa es quien los protege intelectualmente, con derechos de autor.

El control de la calidad en diseño de objetos de aprendizaje es con base en la revisión de diferentes especialistas, en términos de contenido, objetos de aprendizaje, metodología y pedagogía. Por otro lado, el control de calidad de los servicios se realiza con base en encuestas de servicio y mediante el sistema *BUSY*, el cual gestiona el servicio, identificando las fallas y deficiencias y solucionándolas de forma inmediata.

Para algunos proyectos que requieren de innovaciones incrementales en las configuraciones e interfaces de hardware y software, la empresa tiene una alianza estratégica con una firma de desarrollo tecnológico, ambos participan en proyectos específicos, aunque la Empresa C no es quién usualmente los lidera. Uno de los proyectos realizados en vinculación con una institución de educación superior y financiado por el CONACYT, se orienta al desarrollo de un software en línea para la preparación en la obtención de la certificación de habilidades docentes de maestros de nivel básico y medio superior, el cual a la fecha se destaca por su eficiencia, aproximadamente el 80% de las personas que se preparan con este curso consiguen la certificación, la innovación incremental radica en los contenidos y el diseño de los objetos de aprendizaje significativo.

En resumen, las actividades de la capacidad centrada en el servicio son:

- Definición de especificaciones fijas del servicio
- Rutinas de control de calidad y de tiempos para asegurar los estándares y las especificaciones existentes
- Adaptaciones menores al servicio de acuerdo con las necesidades del cliente
- Mejora incremental de la calidad de los servicios
- Diseño incremental de servicio con base en las necesidades de los clientes
- Desarrollo de servicios integrales en combinación con clientes, proveedores y competencia por las necesidades del cliente
- Licenciamiento de nueva tecnología para el otorgamiento del servicio
- Desarrollo de nuevos servicios con base en la I+D en vinculación con actores externos

### **5.5.3.3 Capacidad para desarrollar funciones de soporte**

#### **a. Actividades de vinculación**

La vinculación con otros actores como clientes, proveedores, competencia e instituciones de gubernamentales y educativas, son determinantes en el proceso de acumulación de capacidades tecnológicas. En este sentido, en la Empresa C la vinculación con los clientes es determinante en el desarrollo de los proyectos, de hecho el servicio se desarrolla en estrecha relación, ya que ellos deben dar y aprobar las especificaciones, este proceso de comunicación fortalece el aprendizaje.

Los proveedores son de gran importancia para la empresa ya que más allá de sólo proporcionarle tecnología, le aporta conocimiento y apoya en la mejora del hardware y software, así también proporcionan capacitación y certificaciones a los colaboradores. Una de las relaciones de vinculación más importantes para la empresa es la sostenida con instituciones de educación superior, quienes en algunas ocasiones proporcionan la plataforma tecnológica y espacios de infraestructura para llevar a efecto la capacitación y certificación de habilidades.

Los vínculos con la competencia es fuerte, en virtud de que dependiendo del servicio requerido por el cliente, algunas veces trabajan en conjunto con el fin de ofrecer soluciones integrales de negocio, la derrama de conocimiento en este punto es importante, en términos de procesos.

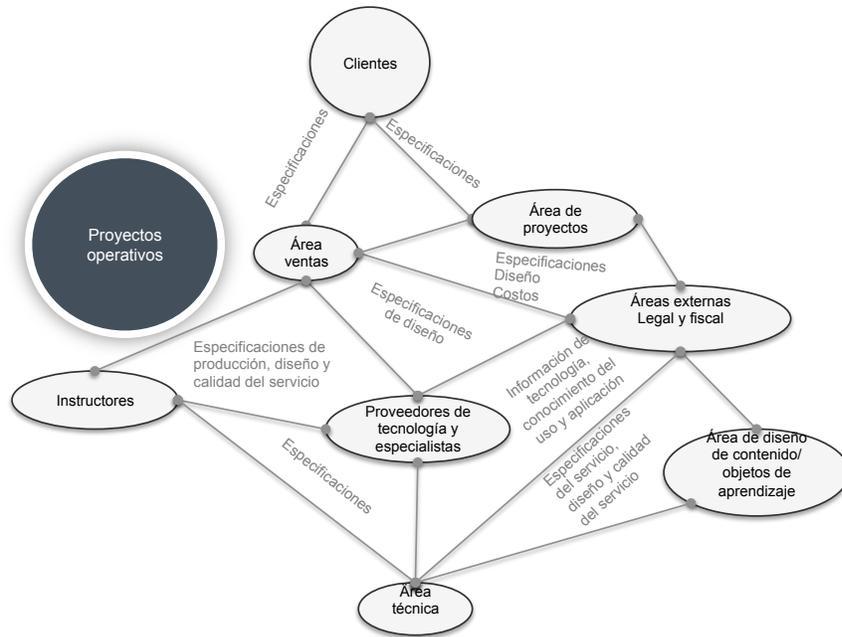
Por otro lado la vinculación con profesionales independientes es un asunto común, por lo que la empresa continuamente está en proceso de intercambio de conocimiento con especialistas fortaleciendo sus procesos y operación. Uno de los proyectos más importantes de la empresa, es el desarrollo de un producto que facilita la preparación de académicos de nivel básico y medio superior para la certificación de habilidades docentes, esto le ha implicado el vincularse con el CONACYT, con profesionales independientes especializados en el área educativa y pedagógica, así como con diseñadores de objetos y contenidos, este es el producto más innovador por su efectividad.

#### **b. Flujos de conocimiento**

El aprendizaje subyace a la acumulación de capacidades tecnológicas, son diferentes los factores que contribuyen a dichos procesos, en específico los vínculos generan flujos de conocimiento que favorecen la acumulación, en el

caso de la Empresa C, los proyectos operativos requiere de diferentes redes y flujos de conocimiento, en las cuales se involucra a clientes, proveedores, competencia, profesionales independientes e instituciones educativas como se muestra en la figura 5.8.

**Figura 5.8** Flujos de conocimiento de proyectos operativos de la Empresa C, 2015



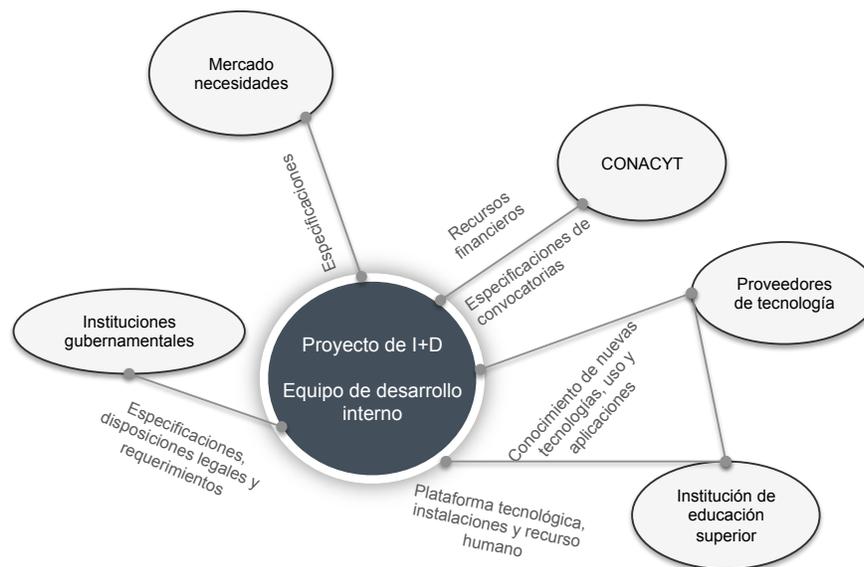
Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

En cuanto a los proyectos de investigación y desarrollo, la Empresa C ha desarrollado un producto para la capacitación de académicos tendiente a prepararlos para la certificación de habilidades docentes, aspecto clave de las reformas educativas implementadas en la administración actual. Este proyecto lo han realizado en vinculación con proveedores de tecnología, una institución de educación superior, especialistas independientes y el CONACYT, como se observa en la figura 5.9.

Las redes son usualmente informales y temporales, aun cuando sí desarrolla redes formales para la ejecución de proyectos específicos. El intercambio de conocimiento se basa en la comprensión de la normatividad educativa principalmente, así como lo orientado a la educación, pedagogía y diseño de objetos de aprendizaje. De acuerdo al proyecto, la empresa intercambia

conocimiento con clientes y profesionales independientes, referente al área de especialización de la capacitación y certificación, como en el aspecto financiero, médico, administrativo, entre otros. Por otra parte, con los proveedores e instituciones educativas intercambian conocimiento de nuevas tecnologías y modificaciones a las plataformas tecnológicas para la gestión de capacitación en línea.

**Figura 5.9** Flujos de conocimiento para proyectos de investigación y desarrollo de la Empresa C, 2015



Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

Las actividades que la empresa desarrolla para la generación de vínculos son:

- Relación con proveedores, clientes, competencia e instituciones para la ejecución óptima del servicio
- Absorción de información de proveedores, clientes, competencia e instituciones
- Relación con proveedores, clientes, competencia e instituciones para la formación y certificación de personal
- Relación con proveedores, clientes, competencia e instituciones para la mejora continua de procesos y servicios

- Proyectos conjuntos (proveedores, clientes, competencia e instituciones) para la eficiencia y mejora de la calidad de los procesos y servicios
- Proyectos conjuntos (proveedores, clientes, competencia e instituciones) para la innovación incremental de procesos o servicio
- Proyectos colaborativos de I+D con proveedores, clientes, competencia e instituciones

### ***c. Modificaciones de equipo***

Para el mantenimiento del hardware y software, la empresa subcontrata personal especializado en el área, bajo pólizas de mantenimiento en algunas ocasiones con los mismos proveedores. El mantenimiento básico y rutinario lo realizan en la empresa. En este punto, la empresa ha realizado réplicas de instalaciones de empresas que ha visitado del mismo giro, lo cual facilita la comunicación, donde la política es cero muros y módulos de trabajo conectados de forma inteligente. En algunas ocasiones los mismos colaboradores hacen modificaciones a los equipos de cómputo para la mejora del rendimiento y la rapidez, así como para el almacenamiento, respaldo y aseguramiento de la información. Las actividades son:

- Réplica simple de elementos de las instalaciones
- Mantenimiento básico y rutinario
- Copia de nuevos tipos de instalaciones
- Adaptaciones/reconstrucciones menores a equipos

### **5.5.3.4      *Innovaciones producidas de la empresa C***

Existe una oferta importante de empresas que ofrecen capacitación en línea y preparación para lograr las certificaciones profesionales que se exigen por las instituciones, sin embargo la efectividad en ocasiones no es la esperada, derivado de esta necesidad, la Empresa C se ha esforzado por desarrollar objetos de contenido y aprendizaje efectivos y significativos que además de proporcionar los conocimientos necesarios, familiaricen a los profesionistas con las estructura de reactivos de las evaluaciones y certificaciones, haciendo más eficiente su preparación (tabla 5.40).

Otra de las innovaciones incrementales, es el sistema de almacenamiento y respaldo de la información, debido a un incidente provocado por un ex colaborador se perdió el 100% de la información de cursos de capacitación en procesos y de certificaciones, lo cual generó la inquietud de contar con una opción de almacenamiento y respaldo de la información donde sólo el director general y el director de ventas tuvieran acceso, esto se logró en colaboración con un proveedor de tecnología.

**Tabla 5.40** Innovaciones incrementales producidas en la Empresa C, 2015

Innovaciones	Tipo	Año	Vínculos	Objetivo
Contenidos para el desarrollo de habilidades docentes	Incremental	2010	Proveedores Especialistas independientes	Proveer una opción efectiva para desarrollo de habilidades tecnológicas de docentes
Sistema de almacenamiento de información	Incremental	2012	Proveedores Especialistas independientes	Proteger de forma efectiva la información de los clientes, como una opción más económica
Curso de capacitación financiera en zonas rurales	incremental	2014	Proveedores Especialistas independientes	Lograr que las personas en zonas rurales desarrollen habilidades financieras
Objetos de aprendizaje para la certificación médica	incremental	2011	Proveedores Especialistas independientes	Proveer una opción efectiva para desarrollo de habilidades y el logro de la certificación médica
Objetos de aprendizaje para la certificación docente	incremental	2014	Proveedores Especialistas independientes	Proveer una opción efectiva para desarrollo de habilidades tecnológicas de docentes

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

#### 5.5.4 Perfil de la Empresa C

La empresa tiene un diseño organizacional orgánico, su estructura es orgánica y en red, con alta especialización, baja formalización, procesos horizontales descentralizados y comunicación asistida por sistemas de información integrales. Se caracteriza por contar con personal altamente especializado, con una gestión de personal simple pero profesionalizada, su sistema de recompensa se basa en el salario y el alcance de objetivos, así como en la evaluación del personal; los procesos laterales se realizan con ayuda de software y hardware actualizado (tabla 5.41).

Las capacidades tecnológicas son básicas e intermedias, con vínculos con clientes, proveedores e instituciones educativas, se desarrolla innovación en productos básicamente, se protege la propiedad intelectual.

**Tabla 5.41** Matriz resumen diseño organizacional y las capacidades tecnológicas de la Empresa C, 2015

Elementos del diseño organizacional	Características generales	Aspectos que sustentan a las capacidades tecnológicas
Estructura organizacional	Red (estructura con base en proyectos) Funcional: estructura básica Definición de áreas operativas Ámbito de control alto Toma de decisiones centrada en el nivel estratégico, pero con descentralización horizontal Baja formalización Alta especialización	Desarrollo y mejora de procesos a partir de las ventajas de la alta especialización Desarrollo y mejora de servicios Desarrollo y mejora de productos creativos Desarrollo de vínculos con proveedores, clientes e instituciones gubernamentales y de educación superior Poder de negociación con clientes y proveedores
Procesos	Procesos básicos (ventas y gestión) definidos y verticales Procesos de operación definidos usualmente laterales por proyecto, Procesos de retroalimentación con base en la evaluación final e los proyectos y las encuestas a usuarios	Dominio de los procesos base de la empresa Mejora de la calidad en la atención de usuarios Productos creativos Servicios eficientes con resultados medidos
Gestión de personas	Personal altamente capacitado, especializado y certificado Reclutamiento y selección profesionalizado subcontratado con empresas especialistas Sistema de pago por sueldos, unidad de obra y objetivos Capacitación formal interna y externa Contratado usualmente por honorarios y por proyecto	Personal capacitados y especializado, con conocimiento y entendimiento de la tecnología usada, creativo y orientado a resultados.  Desarrollo de vínculos internos y externos
Cultura	Adhocrática, alto compromiso y sentido del trabajo en equipo	Compromiso con el desarrollo de los proyectos y calidad en la atención de los usuarios

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas a profundidad, documentos y registros físicos e información publicada en la página web.

## **Capítulo 6 ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS EMPRESAS A, B Y C**

### **6.1 Introducción**

El análisis de estudios de caso múltiple requiere para su validez realizar un contraste de los hallazgos, explicando las coincidencias y diferencias, para así ubicar los aspectos que pueden contribuir a la generalización teórica (Martínez, 2006; González, 2002; Yacuzzi, 2005).

El objetivo de este capítulo es explicar los hallazgos, identificando los aspectos comunes o distintivos del diseño organizacional que han contribuido o que han limitado la acumulación de capacidades en las empresas estudiadas, para lo cual a través de tablas de análisis comparativo se muestran los hallazgos en cada una de ellas y de forma conjunta, asegurando los criterios de validez del estudio de caso objeto de esta tesis.

El capítulo se estructura en cinco apartados, después de la introducción, en el apartado 6.2 se documentan los hallazgos del diseño organizacional en las empresas estudiadas, resaltando las particularidades de cada una y las similitudes.

En la sección 6.3, se expone una de las aportaciones realizada a la tesis, la tipología de diseño organizacional, la cual se sustenta en las contribuciones a la literatura realizada por algunos autores y se complementa con los hallazgos en las empresas estudiadas, así también se identifica el tipo de diseño organizacional de las firmas consideradas en la tesis.

Por otro lado en el apartado 6.4, se resumen los hallazgos del nivel de capacidades tecnológicas pretendiendo explicar los aspectos organizacionales.

Finalmente en el apartado 6.5, se realiza una reflexión relacionada con el contexto (Estado de Hidalgo) de las empresas, explicando el impacto en la acumulación de capacidades.

## **6.2 Diseño organizacional**

En este apartado se identifican y discute los aspectos del diseño organizacional que contribuyen o limitan la acumulación de las capacidades tecnológicas en las tres empresas estudiadas, en conjunto con los resultados obtenidos en el estudio cuantitativo (apartado 5.2). Se abordan cada uno de los componentes del diseño así como las categorías propuestas, se explican las coincidencias y diferencias encontradas, siguiendo lo propuesto en el marco de análisis documentado en el apartado 4.5. La discusión trata de dar respuesta a la pregunta de investigación acerca de cuáles son los aspectos del diseño organizacional que contribuyen a la acumulación de capacidades tecnológicas en empresa ubicadas en el estado de Hidalgo con características distintas, con el fin de contribuir a la construcción teórica en su dimensión organizacional aún limitada en la literatura.

### **6.2.1 Estructura organizacional**

Las empresas estudiadas se caracterizan por sus diferencias en términos de sector, tamaño y diseño organizacional, así como en las prácticas que impulsan la acumulación de sus capacidades. Cabe mencionar que las aportaciones a la teoría contingente es muy clara en identificar el sector como un factor determinante de la estrategia y de los componentes del diseño organizacional (Chandler, 1962; Lawrence & Lorsch, 1967; Pugh, et al., 1968; Woodward, 1980; Mintzberg, 1984; Galbraith, 1982). Así también, lo es al determinar la estrategia tecnológica y las formas como acumulan sus capacidades (Pavitt, 1984; Bell & Pavitt, 1995).

En cuanto a los hallazgos en términos de diseño organizacional (tabla 6.1) se observa que las empresas son tendientes a departamentalizarse por funciones en su base, aunque la Empresa A, la cual por pertenecer a un grupo industrial forma parte de una estructura matricial, conectada al centro de desarrollo

tecnológico del grupo y a la empresa que le proporciona servicios de apoyo. Por otro lado, la Empresa C por sus características tiene a una forma estructural en red. Las empresas B y C son tendientes a bajos niveles de jerarquización, es decir son planas, aspecto que facilita la comunicación y amplia el ámbito de control.

En cuanto a la formalización, la Empresa A es altamente formalizada debido a la certificación de calidad ISO 9000, la cual ha dado ventaja en los procesos de licitación de proyectos, aunque en algunas ocasiones provoca burocracia en los trámites internos entre departamentos y pérdida de tiempo, así que, con el objetivo de disminuir tiempos en la elaboración de documentos y llenado de formatos, se utilizan los sistemas de información integrales, como el *Customer Relationship Manager* (CRM), así como otros sistemas desarrollados internamente en la empresa. La empresa tiene formalizada la planeación estratégica, cuenta con política de calidad, organigrama, perfiles de puestos, manuales de seguridad y normatividad de conducta, lo cual responde a las exigencias de la norma de calidad aplicada.

La Empresa B es formalizada en cierto sentido, porque todos los procesos de gestión administrativa y de operación se controlan con el sistema de información integral ERP, la cual es una eficiente herramienta que reduce tiempos, controla procesos, alerta de las situaciones a resolver y emite información útil para la toma de decisiones (De Freitas, et al. 2015). Este aspecto ha permitido que los departamentos de dirección, proyectos, ingeniería y mantenimiento dediquen mayor tiempo a los procesos de exploración de ideas y de ejecución de proyectos de investigación y desarrollo en equipos y máquinas. Es importante desatacar que la empresa no tiene formalizada la estructura, ni los perfiles de puesto, no cuenta con organigrama, ni manuales de organización, ni normas de conducta, lo cual tampoco le interesa establecer.

Por su parte, la Empresa C tiene en sí una baja formalización, como subcontrata los servicios legales, contables y fiscales, sus procesos internos son sencillos en el aspecto de la gestión administrativa. Sin embargo, los procesos de servicio y atención a usuarios están bien definidos y son gestionados con la ayuda del sistema de información *BUSY* y en la plataforma tecnológica que se esté usando como *Blackboard*. La formalización de la operación ha sido construida a partir de los proyectos realizados, lo cual ha sido útil para estandarizar y controlar los procesos básicos y repetitivos, especialmente de servicio al cliente. El carácter orgánico de la forma de trabajo

de la organización, la forma estructural plana y de red, además de la variabilidad de la planta de trabajadores, genera en los directores la idea de que no es necesario el tener formalizados aspectos importantes como los perfiles de puesto los cuales se actualizan de acuerdo al proyecto en desarrollo.

En las tres empresa se centraliza la toma de decisiones de inversión y desarrollo tecnológico en la dirección, observándose descentralización vertical en el nivel medio, mientras que las empresas de servicio (A y C) presentan descentralización horizontal a nivel operativo, más aún en la Empresa C, donde la creatividad y el libre pensamiento son básicos para el desempeño de su trabajo. Cabe mencionar que los proyectos de investigación y desarrollo, así como las innovaciones logradas han sido en un ambiente descentralizado, donde la autoridad lineal se limita a la decisión de la inversión.

En términos generales se observa que la especialización del personal es semejante en las tres empresas, especialización media en los mandos medios y en las áreas administrativas, aunque en el nivel operativo y en los departamentos técnicos base de la operación de la empresa la especialización es alta. Sin embargo, existen diferencias en la forma como se genera la especialización, mientras que en la Empresa A se fomenta la capacitación formal continua externa e interna, así como la certificación de habilidades, en la Empresa B se fomenta la capacitación tipo *coaching*, como la figura denomina como “maestro. Finalmente la Empresa C, orienta la selección de personal a profesionales ya formados y capacitados, esto debido a la naturaleza de su trabajo.

Independientemente de las herramientas que se utilicen para la especialización de personas, lo importante es generar la dinámica que fomente el contar con personal capacitado, que tenga los conocimientos y habilidades para identificar fallas, mejorar procesos/productos/servicios y contribuir a la acumulación de capacidades tecnológicas (Kim, 2001). Las características tradicionales de la estructura organizacional, como la agrupación de unidades por funciones, la centralización de decisiones, la formalización y estandarización alta, ha dado funcionamiento y consolidación a la operación base de las empresas, sin embargo se observa a que aspectos flexibles y orgánicos son los que fomentan la dinámica de aprendizaje colectivo y acumulación de capacidades tecnológicas.

**Tabla 6.1** La estructura organizacional de las pyme estudiadas en el estado de Hidalgo que contribuyen a la acumulación de capacidades, 2015

Categorías	Empresa A	Empresa B	Empresa C
Forma estructural	Matricial a nivel corporativo Funcional a nivel empresa Relativamente plana Tramo de control limitado	Por funciones, simple Semi Plana, horizontal Jerarquía baja Tramo de control amplio	Red Funcional en su base Plana, horizontal Tramo de control amplio
Formalización	Alta formalización, 100% de procedimientos documentados Procedimientos de gestión asistido por sistemas de información Base de la formalización: sistema de calidad y de seguridad e higiene Tiene manuales de organización, conducta y calidad Comunicación formal, haciendo uso de medios electrónicos y tradicionales	Formalización orientada únicamente a procesos de gestión, operativos y de calidad Procedimientos no documentados pero controlados por el sistema de información (ERP) Alta formalización en área de aseguramiento de la calidad Comunicación poco formal y por medios electrónicos y formales	Baja formalización Documentación de organigrama, misión y visión Formalización en aspectos legales como ventas, contratos y administración Comunicación formal vía electrónica, reuniones informativas, asistido por sistema de información Se documentan aspectos particulares por proyecto
Centralización	Centralización de la toma de decisiones a nivel estratégico en el director y a nivel táctico en el comité administrativo integrado por los gerentes de área. Descentralización horizontal a nivel operativo con base en nivel de conocimientos y especialización Descentralización en la toma de decisiones para investigación y desarrollo	Centralización de la toma de decisión a nivel estratégico en las áreas de ingeniería, proyectos y dirección. Descentralización horizontal en las áreas de proyectos, ingeniería y mantenimiento basada en la experiencia de los trabajadores Centralización a nivel operativo	Centralización en la toma de decisiones a nivel estratégico Descentralización horizontal, toma de decisiones en equipo (proyecto), basada en el nivel de conocimientos, de especialización o por las capacidades
Especialización	Especialización horizontal media en mando altos Especialización media alta en áreas de apoyo, mandos medios y en el nivel operativo alta Especialización vertical limitada Especialización motivada por la seguridad Estandarización media	Especialización horizontal media en las áreas de apoyo. Especialización horizontal alta en las áreas de producción y calidad Alta estandarización en la operación	Alta especialización horizontal por áreas de conocimiento, habilidades y capacidades. Especialización media en área administrativa Baja estandarización, se requiere de pensamiento creativo, crítico y de libre pensamiento Estandarización alta en los niveles de servicio

Fuente: elaboración propia con base en el análisis de los estudios de caso.

### 6.2.2 Procesos

Un proceso es una serie de actividades conectadas que mueven la información a través de toda la firma, orientando su funcionamiento. Los procesos verticales se concentran en la asignación de recursos materiales y humanos, mientras los horizontales o laterales definen el flujo de trabajo y se identifican como los principales medios para la coordinación del mismo. En específico, los procesos laterales son los que inducen los flujos de conocimiento, cuando los procesos son más complejos e involucran a diferentes áreas se fomenta el conocimiento colectivo, y se alcanza la coordinación horizontal, lo cual impacta en la diversificación, los cambios acelerados, la interdependencia departamental y la mejora de los productos y/o servicios (Galbraith, 1995; Kates & Galbraith, 2007).

En las empresas estudiadas (tabla 6.2), se observa que los procesos verticales suelen ser los relacionados con la administración y los contables, utilizando conexiones personales, son simples y cotidianos. Por otro lado, los procesos laterales son estratégicos orientados a la planeación y al desarrollo de proyectos.

En las empresas de servicios A y C, a nivel operativo los procesos laterales son determinantes del éxito de la operación, usualmente involucra de manera directa a los departamentos sustantivos y de manera periférica a las áreas de apoyo incluidas empresas subcontratadas que brindan servicios especializados. En específico en la Empresa A, los procesos laterales han facilitado la adopción de la tecnología, mientras que en la empresa B ha favorecido las innovaciones incrementales en maquinaria y equipo.

Los procesos deben facilitar la comunicación efectiva, en este sentido las empresas cuentan con los sistemas de información integrales para la comunicación en términos operativos. La Empresa A formaliza la comunicación a través de reuniones constantes, mientras que la B y C, privilegian las conversaciones informales y las juntas rápidas para la solución de problemas.

Las conexiones en los procesos son determinantes de su éxito, en el caso de la Empresa A, que muestra niveles de acumulación de capacidades más avanzadas, los niveles de conexión son por equipos formales, roles integrados y redes informales, ésta variación de conexiones fomenta socialización del conocimiento y fortalece las relaciones interpersonales que conlleva a la redes

de trabajo formales y eficientes. En el caso de la Empresa B, cabe destacar que las conexiones laterales orientadas a las actividades de investigación y desarrollo en específico se concentran en un solo equipo multidisciplinario integrado de un número reducido de personas, esta situación limita los flujos de conocimiento, lo cual puede provocar lo sucedido en los años 70, cuando la empresa logró desarrollar innovación de máquinas para la elaboración de herramientas, incluso realizó transferencia de tecnología a su socio estratégico en los Estados Unidos, sin embargo esta capacidad desapareció cuando las personas involucradas no trabajaron más en la empresa, es decir, el aprendizaje tecnológico no logro permear de forma colectiva, por lo que, la acumulación de capacidades no se concretó.

Por otro lado en la Empresa C, la misma dinámica de la empresa fomenta las conexiones laterales, como los equipos funcionales y multidisciplinarios, roles integrados y redes informales, lo cual induce los flujos de conocimiento, permitiendo concretar sus procesos operativos básicos y avanzar en la integración de un producto en línea orientado a la certificación de habilidades docentes.

Los procesos relacionados con la gestión de calidad, son determinantes en las tres empresas, por un lado en la Empresa A, la certificación ISO 9000 les ha brindado ventaja en los procesos de licitación principalmente con clientes extranjeros. Contrario a esto, la Empresa B, la cual en algún tiempo obtuvo la certificación ISO 9000 sin éxito alguno, asegura su calidad con la norma *Military Standar 105-D*, lo cual ha posicionado sus productos como de alta precisión y calidad. La Empresa C no sigue ninguna norma establecida, sin embargo ponen especial énfasis en el servicio a los usuarios fijando sus propios parámetros, monitoreados a través del sistema BUSY y la plataforma tecnológica en uso. La forma de trabajo operativo de las tres empresas es por proyecto, por lo que los procesos asociados al desarrollo de estos, ha impulsado la mejora e innovación incremental en equipos y procesos.

Para la mejora continua de los procesos, la retroalimentación es un aspecto determinante. En específico en las empresas de servicios A y C, es donde se observa la aplicación de técnicas, como las sesiones lecciones aprendidas a partir de situaciones positivas o negativas, la evaluación de los proyectos a su término, así como las encuestas de servicios aplicadas a clientes y usuarios, lo cual proporciona información que retroalimenta sus procesos, generando cambios y mejora. Por ejemplo en la empresa A se involucra a los clientes en

la evaluación del desempeño del equipo de trabajo que colaboró en el proyecto. Por su parte, en la Empresa B, la retroalimentación es informal, a partir de una problema determinado se reúnen las personas involucradas en diferentes áreas, en una sesión informal se identifica la solución, se implementa y si es posible queda incluido en el proceso, lo cual no es precisamente lo más adecuado para generar aprendizaje.

**Tabla 6.2** Características de los procesos de las empresas pyme estudiadas en el estado de Hidalgo, 2015

Aspectos	Empresa A	Empresa B	Empresa C
Formalización	Documentados y actualizados en áreas operativas, administrativas y de apoyo (ISO 9001)	No documentados Controlados por el sistema de información ERP	Baja formalización Documentados para funciones administrativa y legales
Procesos laterales	Estratégicos: planeación, misión, visión, innovación y rumbo. Tácticos: proyectos operativos, gestión de la calidad y del factor humano	Estratégicos: planeación estratégica, proyectos de inversión estratégica en tecnología/desarrollo tecnológico Tácticos: gestión de clientes y ventas, modificación de la tecnología, producción, abastecimiento, y aseguramiento de la calidad	Estratégicos: planeación y Proyectos de inversión en tecnología  Tácticos: desarrollo de contenidos, desarrollo de objetos de aprendizaje, operación de los proyectos, gestión de clientes y ventas y gestión de personas
Procesos verticales	Contables, auditoría, operativos básicos,	Mantenimiento preventivo, contabilidad, cuentas por cobrar/pagar, capacitación de personas	Venta Proceso de tutoría
Conexiones utilizadas	Equipos funcionales Equipos multidisciplinarios Roles integrados Redes informales	Equipo funcional Equipos multidisciplinarios Roles integrados	Equipos multidisciplinarios Roles integrados Redes informales
Retroalimentación y cambio	Evaluación de proyectos Lecciones aprendidas	Solución inmediata a situaciones que se presentan involucrando a los interesados	Evaluación de los resultados de proyectos Encuestas de servicio
Vinculación Externa	Clientes Proveedores Centro de Desarrollo Tecnológico (corporativo) Centros de desarrollo tecnológico CONACyT	Clientes Proveedores	Clientes Proveedores CONACyT

Fuente: elaboración propia con base en el análisis de los estudios de caso.

<sup>61</sup> Tecnología: maquinaria, equipos, software especializado, etc.

Unos de los aspectos que se observa en las empresas A y B, es el uso y la implementación de sistemas de información integrales (ERP y CRM), así como la automatización de los procesos de gestión administrativa y operativa, lo cual permite orientar los esfuerzo hacia la exploración de oportunidades más que a la explotación de los recursos. A través de los sistemas de información integrales se han formalizado y simplificado los procesos, se generan datos que ayudan al control y seguimiento del funcionamiento de la empresa, así también proporciona información que soporta la toma de decisiones. En el caso de la Empresa C, el uso de la plataforma tecnológica es parte de su proceso operativo central, sin embargo el sistema *BUSY*, gestiona el servicio a usuarios, lo cual genera información importante para el óptimo seguimiento y corrección del servicio.

### **6.2.3 Gestión de personas**

Las personas son determinantes en el funcionamiento de la empresa, por esto la gestión de personas incorpora categorías que nos permiten evaluar las prácticas a través de las cuales se asegura contar con el capital humano formado y especializado, que agrega valor a la empresa, lo cual contribuye a la acumulación de capacidades tecnológicas (Kim, 2001; Dutrénit, 2003; Domínguez & Brown, 2004; Lall, 1992; Archibugi & Coco, 2004; Reichert, et al. 2011).

En relación con las características del personal, en las empresas A y B, el personal tiene una antigüedad media que refleja el bajo índice de rotación de personal, del mismo modo, se destaca el nivel de estudios básico a nivel operativo y a nivel superior en los mandos medios y directivos. La Empresa A cuenta con el departamento de factor humano que se ocupa de todas las funciones de gestión de personas de manera profesional y asistidas con sistemas de información, en contraste, la Empresa B, no tiene un departamento específico, dicho por el dueño “no hace falta”, el contador adsorbe las funciones del sistema de compensaciones (nómina) y cada área sustantiva realiza los cursos de capacitación necesarios. Por su parte, la Empresa C subcontrata los servicios de reclutamiento necesarios especialmente cuando se inicia un proyecto, así como la capacitación de su personal base. Debido a la naturaleza de la empresa, es necesario contratar especialistas con formación profesional a nivel licenciatura y posgrado, lo cual es usualmente por honorarios (tabla 6.3).

**Tabla 6.3** La gestión de personas en las empresas pyme estudiadas en el estado de Hidalgo, 2015

Categorías	Empresa A	Empresa B	Empresa C
Características del personal	<p>Antigüedad media 15 años</p> <p>Índice de rotación y ausentismo relativamente bajo</p> <p>70% cumple con el perfil</p> <p>Nivel de estudios a nivel superior en mandos medios y superiores</p> <p>Nivel de estudios básico en niveles operativos</p> <p>Departamento de factor humano</p>	<p>Antigüedad media de 9 años</p> <p>Índice de rotación y ausentismo bajo</p> <p>Nivel de estudios bajo en niveles operativos</p> <p>Nivel de estudios: licenciatura en niveles superiores</p> <p>No existe departamento</p>	<p>Antigüedad media de 4 años</p> <p>Nivel de estudios: licenciatura y posgrado</p> <p>100% del personal cumple con el perfil</p> <p>Subcontratación de servicios profesionales</p>
Admisión de personas	<p>Proceso de selección profesionalizado integrado por: exámenes psicológicos, de conocimientos, entrevistas y decisión de contratación como procesos laterales</p>	<p>No es profesionalizado (en los últimos 5 años solo han contratado una persona)</p>	<p>Por proyecto se subcontrata los servicios profesionales para el reclutamiento y selección</p>
Desarrollo de personas	<p>Basada en la experiencia</p> <p>Capacitación formal interna/externa continua en vinculación con proveedores y servicios profesionales externos</p> <p>Certificación de habilidades, otorgadas por proveedores</p> <p>Orientada a las áreas operativas y de apoyo</p> <p>Procesos profesionalizados y ligados a la planeación estratégica de la empresa</p>	<p>Basada en la experiencia y conocimientos</p> <p>Capacitación: cursos internos y cursos externos (proveedores), <i>coaching</i> y <i>by doing</i></p> <p>Limitado número de personas considerados como expertos (maestros)</p>	<p>Capacitación y especialización por educación formal y cursos con proveedores para los trabajadores base</p> <p>Los colaboradores por horarios son responsables de su formación</p> <p>Rotación de puestos</p>
Retención de personas	<p>Evaluación de desempeño</p> <p>Sistema de recompensa monetaria y no monetaria basada en el reconocimiento y evaluación de desempeño</p> <p>Impulso al aprendizaje organizacional a través de: lecciones aprendida, <i>coaching</i>, evaluación de proyectos y reuniones previas a los proyectos</p>	<p>Recompensa monetaria con base en el salario y el cumplimiento de objetivos</p> <p>Se reconoce la experiencia y antigüedad</p>	<p>Apoyo para cursos externos y certificaciones</p> <p>Evaluación de desempeño basado en los resultados y objetivos alcanzados en el proyecto</p> <p>Sistema de recompensa basado en: pago por unidad de obra, salario y resultados del proyecto</p> <p>Los resultados del evaluación se ligan al pago de compensación y a la recontractación</p>

Fuente: elaboración propia con base en la información de los estudios de caso

Para la admisión de personas, la Empresa A realiza reclutamiento, selección, contratación e inducción del personal profesionalizada como procesos laterales. En la Empresa B, los procesos de admisión no son un tema de hecho solo ha contratado una persona en los últimos dos años a través de recomendación. Por su lado, la Empresa C por su alta variación en la planta laboral, el reclutamiento y selección es subcontratada.

En la función de desarrollo de personas, en la Empresa A se fomenta la capacitación continua externa e interna, así como la certificación de habilidades con proveedores y consultores, logrando compensar el nivel educativo, esto con base en la detección de necesidades de capacitación y la formación de instructores internos. Ahora bien, cuando la especialización es alta y el trabajo se caracteriza por ser manual, requiere de adiestramiento más que de capacitación formal, la figura del maestro es importante y la herramienta de capacitación básicamente es el *coaching*, lo cual es característico de la Empresa B, aunque en las áreas de proyectos e ingeniería, la capacitación es formal con proveedores, cursos especializados y educación formal. Finalmente la Empresa C, que requiere de personal formado y especializado, recluta y selecciona personal profesional con nivel educativo de posgrado y capacitado. De manera interna, con el personal base fomenta la capacitación continua con especialistas y proveedores.

Para asegurar la retención de las personas, es básico contar con un sistema de recompensa que se vincule a la evaluación de desempeño, al cumplimiento de objetivos o a los resultados de los proyectos. Siendo el principal objetivo lograr que las personas perciban que su recompensa tanto monetaria como no monetaria es equivalente a su nivel de desempeño, en la medida de lo posible. En relación con este punto, la Empresa A tiene un sistema de compensación integral con elementos como prestaciones extra a la ley, el pago de incentivos ligado a la evaluación de desempeño y la recompensa no monetaria como retribución a la capacitación, especialización y certificación. Mientras que la Empresa B lo vincula a la eficiencia y la C al cumplimiento de objetivos de los proyectos.

En este mismo sentido, los resultados del estudio cuantitativo son concluyentes respecto a la importancia que tienen las prácticas de recursos humanos y la capacitación en asociación con las actividades que reflejan la acumulación de capacidades tecnológicas (apartado 5.2).

#### **6.2.4 Cultura organizacional**

La cultura organizacional es un elemento que contribuye a la ventaja competitiva de una empresa, es reconocida como soporte de los procesos de innovación, de la estrategia y la productividad, pero también puede ser una limitante del desarrollo y la permanencia (Barney, 1986a; Teece, 1996; Schein, 2004; Vera-Cruz, 2004; Medellín, 2013).

En este sentido, lo importante es lograr que los colaboradores compartan los supuestos básicos útiles para alcanzar los objetivos y crear la dinámica para involucrar a los nuevos colaboradores. La investigación empírica ha comprobado que la cultura organizacional fuerte y compartida subyace como el motor del funcionamiento de la empresa, aunque también los aspectos negativos pueden estar fuertemente arraigados al comportamiento organizacional, limitando el desarrollo de la organización (Smircich, 1983).

Al analizar algunos de los aspectos de la cultura organizacional (tabla 6.4) que han contribuido a la acumulación de capacidades, se puede identificar que en la Empresa A como parte de la estrategia de la organización se han establecido los valores que guían a la empresa, sin embargo sólo se reconoce que la responsabilidad, el reconocimiento, la seguridad y el trabajo en equipo son compartidos por la mayor parte de los colaboradores, dichos valores contribuyen principalmente al aprendizaje colectivo, es muy común que los colaboradores estén dispuestos a recibir y compartir el conocimiento, así como cambiar rutinas, cuando esto se justifica como una necesidad que generará beneficios en términos de seguridad industrial. Así mismo, se observa que el tipo de cultura se identifica con la tipología de clan (Cameron & Quinn, 2006), reflejado en el liderazgo como constructor de equipo, donde la confianza, el compromiso y la preocupación es por la gente, reconociendo también la importancia del cliente.

Por otro lado, en la Empresa B se destaca la falta de formalización en este aspecto, lo cual no significa la ausencia de valores, se reconoce como valores compartidos, la responsabilidad sobre el trabajo propio, la honradez, la confianza y el compromiso, lo cual ha impactado en la estabilidad laboral logrando formar a través de la experiencia y la capacitación, personal

especializado que domina su trabajo y está en la posibilidad de orientar los recursos a las actividades de investigación y desarrollo. La cultura que se observa es de tipo Clan, se percibe el ambiente de confianza, el compañerismo y la figura del mentor como parte de su dinámica operativa.

En el caso de la Empresa C, la cual por su naturaleza tiene características flexibles, no cuenta con los valores formalizados, sin embargo se guía por valores como la creatividad, responsabilidad, trabajo en equipo y servicio al cliente, estos valores son necesarios para el éxito de los proyectos tanto cotidianos como de inversión. En este sentido, se observa el tipo de cultura adhocrática, la cual se caracteriza por la libertad, la iniciativa individual, el compromiso con la experimentación y la creatividad.

**Tabla 6.4** La cultura organizacional en las empresas pyme estudiados en el estado de Hidalgo, 2015

Categorías	Empresa A	Empresa B	Empresa C
Tipo de cultura	Tipo Clan Basada en la confianza y el compromiso con la empresa y la seguridad de los colaboradores	Tipo Clan Basada en la confianza y el compromiso	Tipo Adhocrática Basa en el compromiso y la creatividad
Conductas reconocidas	Compartir el conocimiento La seguridad industrial	La eficiencia	La entrega en tiempo y forma La creatividad El servicio a usuarios
Valores compartidos	Responsabilidad Reconocimiento Seguridad Trabajo en equipo	Responsabilidad Honradez Confianza Compromiso	Creatividad Responsabilidad Trabajo en equipo Servicio al cliente

Fuente: elaboración propia con base en la información de los estudios de caso

### 6.3 Tipología de diseño organizacional

Con base en el análisis de los estudios empíricos realizados para la integración de la tesis, se propone una tipología de diseño organizacional, lo cual considera los siguientes aspectos:

- Se adapta de acuerdo a los factores externos como el sector y su dinámica, el ambiente competitivo, los proveedores, clientes, centros de investigación, instituciones educativas y gubernamentales.

- Cambia de acuerdo a la estrategia y las necesidades de la empresa. Implica un proceso continuo de desarrollo y consolidación.
- Inicia con características rígidas y con el tiempo va cambiando hasta incorporar actividades flexibles, es decir se observa un proceso de evolución de lo tradicional a lo flexible.
- Los aspectos rígidos del diseño contribuyen a la consolidación de la operación de la empresa, es decir, lo que algunos denominan como la explotación de los recursos, sin embargo si se quiere acumular capacidades que resulten en cambios e innovación, se deben implementar en el diseño aspectos flexibles que conduzcan a la explotación de recursos (O'Reilly & Tushman, 2008).
- Se considera el concepto de empresa ambidiestra, para definir a la firma que orienta esfuerzo y recursos a la explotación, es decir, a la consolidación de la operación al mismo tiempo que destina recursos a la exploración de nuevas oportunidades (Teece, 2007; O'Reilly & Tushman, 2008; Raisch, et al., 2009).
- Se considera la tipología de patrones sectoriales propuesta por Pavitt (1984), debido a la importancia del sector en el cambio técnico relacionado con los procesos de acumulación de capacidades.
- Para la cultura organizacional se utiliza la tipología de Cameron y Quinn (2008).

Cabe mencionar que en términos de tipología de empresas a partir de sus características organizacionales, usualmente se clasifican en dos categorías polarizadas, lo cual no es propio en términos organizacionales. Las firmas no son completamente tradicionales en el sentido de tener únicamente elementos rígidos de diseño organizacional, o contrario a esto, no son completamente orgánicas con elementos flexibles exclusivamente. Más bien, el estudio realizado ha evidenciado que las empresas pueden tener tendencia a un tipo de diseño organizacional debido a su sector, edad, tamaño y estrategia aunque con prácticas flexibles necesarias para su operación o viceversa (Burns & Stalker, 1961; Meyer, 1972; Galbraith, 1995; Hurst, 2002; Mohrman & Cummings, 1991). A continuación, se documenta la tipología propuesta que

considera cuatro tipos de diseño organizacional relacionados con las características de sus componentes y las categorías planteadas (tabla 6.5 y figura 6.1):

**Tipo Tradicional:** se caracteriza por su estructura funcional, no profesionalizado. Sus funciones y departamentos se orientan específicamente a la operación. La gestión de personas se orienta a la eficiencia, los procesos son primordialmente verticales, con laterales limitados a la operación. Su cultura se identifica con el tipo jerárquica, con valores orientados a la lealtad y obediencia. Vínculos básicos con proveedores y clientes, para compartir información útil para la operación. Prácticas organizacionales rígidas, difíciles de cambiar.

**Tipo ambidiestro tradicional:** se caracteriza por su estructura funcional en la base, con algunos aspectos matriciales y formalizada. Las funciones son primordialmente orientadas a la operación central de la empresa, aunque también se asignan funciones orientadas a la mejora continua a ciertas personas. La gestión de personas es profesionalizada, capacitación formal orientada a la eficiencia y sistema de compensaciones basada en el desempeño. Los procesos son verticales en la gestión administrativa y laterales en la operación y en los procesos de apoyo, involucrando a diferentes áreas. Uso de sistema de información aislados o independientes. La cultura organizacional se orienta a la tipología de mercado, haciendo énfasis a la responsabilidad y el compromiso con los objetivos y el desempeño de la empresa. Vínculos con proveedores y clientes especialmente. Diseño básicamente tradicional con prácticas orgánicas útiles en las actividades de exploración de oportunidades.

**Tipo ambidiestro orgánico:** estructura matricial o de red, formalización delimitada y asistida por sistemas integrales de información. Gestión de personas profesionalizada, se privilegia incorporar personas especializadas, alto énfasis en la formación orientada a la especialización y certificación, con vínculos con actores externos<sup>62</sup>. Los procesos son verticales limitados a la administración y laterales para la operación, procesos de apoyo, así como para la investigación y desarrollo. Se utilizan sistemas de información integrales para la comunicación y los procesos de gestión administrativa y de operación. La cultura organizacional es de tipo clan, donde se valora la confianza, responsabilidad, compromiso, trabajo en equipo, comunicación y el desarrollo.

---

<sup>62</sup> Actores externos: proveedores, clientes, competencia, centros de investigación, instituciones de educación superior

El diseño tiende a ser orgánico, es decir, existe una cantidad considerable de funciones flexibles orientadas a la exploración de oportunidades, aunque conserva prácticas tradicionales importantes para la operación de la empresa.

**Tipo orgánico:** estructura de red con vínculos formales e informales con actores externos, formalización básica orientada a la gestión. Subcontratación de servicios de apoyo a la operación básica de la empresa. La gestión de personas es profesionalizada con asistencia externa, admisión orientada a personas formadas y especializadas por obra determinada. Los procesos son básicamente laterales orientados a la operación e investigación y desarrollo. Uso de sistemas de información integrales. Vinculación dinámica con actores externos como parte central de su operación y de las actividades de I+D. La cultura organizacional es adhocrática, orientada al compromiso, la libertad, la creatividad y el libre pensamiento. El diseño se basa en prácticas organizacionales flexibles desde la operación hasta las actividades de I+D.

**Figura 6.1** Tipología de diseño organizacional y su relación con el proceso de acumulación.



Fuente: elaboración propia con base en la información de los estudios de caso y Pavitt, (1984); Galbraith, (1995); Teece, (2007); O'Reilly y Tushman, (2008); Cameron y Quinn, (2008) Raisch, et al., (2009).

**Tabla 6.5** Tipología de diseño organizacional propuesto

	<b>Tradicional</b>	<b>Ambidiestro Tradicional</b>	<b>Ambidiestro orgánico</b>	<b>Orgánico</b>
<b>Sector</b>	Dominados por los proveedores	Intensivos en economías a escala	Suministros especializados	Basados en la ciencia Intensivos en información
<b>Estructura organizacional</b>	Funcional Funciones y personal orientado a la eficiencia	Matricial Funciones y personal orientado a la mejora continua Vínculos con proveedores y clientes	Matricial Funciones y personal orientado I+D (red) Vínculos con actores externos	Red, virtual Área específica destinada a I+D, equipada y especializada Alta vinculación con actores externos. Proyectos concretos de I+D conjuntos
<b>Gestión de personas</b>	No profesionalizada Admisión de personas no profesional Formación orientada a la eficiencia (informal) Sistema de recompensa basado en el salario	Profesionalizada Admisión profesionalizada bajo perfiles de puestos Formación con énfasis en la eficiencia (formal) Sistema de recompensa basado en la eficiencia	Profesionalizada Admisión profesionalizada de personas especializadas Formación orientada a la eficiencia y la mejora continua en vinculación con actores externos (formal) Certificación de habilidades Sistema de recompensa ligado a la evaluación del desempeño	Profesionalizada Subcontratada Admisión por outsourcing y personal ya formado y especializado Formación orientada a la I+D, altamente especializada Sistema de recompensa ligado a los objetivos de I+D
<b>Procesos</b>	Verticales Laterales-limitados	Verticales Laterales-operativos Laterales-mejora continua Uso de sistemas de información Involucra a proveedores y clientes	Verticales Laterales –operativos y de I+D Uso de sistema de información integrales Involucra actores externos	Verticales mínimos Laterales operativos y de I+D Outsourcing de servicios profesional (administrativos) Asistidos por sistemas integrales de información Involucra actores externos
<b>Cultura</b>	Tipo jerárquica Se valora la estabilidad, eficiencia, puntualidad, coherencia, uniformidad	Tipo Mercado Se valora la cuota de mercado, cumplimiento de objetivos, rentabilidad y la productividad	Tipo Clan Se valora la confianza, responsabilidad, compromiso, trabajo en equipo, comunicación y el desarrollo	Tipo Adhocrática Se valora la iniciativa, compromiso, libertad y la mejora continua

Fuente: elaboración propia con base en la información de los estudios de caso.

Es importante mencionar que no existe un tipo de diseño organizacional mejor que otro, la estructuración de sus componentes y la incorporación de actividades dependerá del sector, tamaño, edad y situación estratégica de la empresa. Sin embargo, si la empresa quiere avanzar en la acumulación de capacidades tecnológicas, también debe evolucionar en su diseño organizacional, incorporando elementos flexibles y orientados a la exploración de oportunidad a través de la investigación y desarrollo en vinculación con actores externos.

Una vez delimitada la tipología de diseño organizacional, se identifica el tipo de las empresas estudiadas (figura 6.2):

- La Empresa A se identifica con un diseño organizacional ambidiestro orgánico, lo cual significa que desarrolla actividades flexibles características del diseño orgánico orientadas a la exploración de oportunidades, como la estructura matricial, vinculación con proveedores, clientes, centros de investigación y organismos gubernamentales para actividades de investigación y desarrollo. Se da énfasis a la formación y la certificación de habilidades lo cual permite la adopción de las innovaciones incrementales que la empresa realiza. Sin embargo, aún conserva prácticas tradicionales para el control de la eficiencia de su operación, lo cual se refleja en su alta formalización.
- El diseño organizacional de la Empresa B se identifica con el de tipo ambidiestro tradicional. La operación básica de la empresa es rígida debido a su naturaleza se debe apegar a especificaciones de producción y de calidad. Los procesos de gestión de personas no son profesionalizados, la capacitación es usualmente informal y el sistema de compensaciones se basa en la eficiencia. Los procesos flexibles se utilizan en el diseño de nuevas herramientas y en los proyectos de inversión para la mejora de los equipos y la automatización de máquinas.
- En cuanto al diseño organizacional de la Empresa C, este es de tipo orgánico. Cabe señalar que la naturaleza de la empresa implica que la operación sea un proceso creativo permanente, donde el capital humano debe estar formado y

capacitado a nivel profesional desde su contratación. Los procesos de administrativos son subcontratados en su mayoría y la vinculación con actores externos es obligatoria. Es importante destacar que la acumulación de capacidades es aún limitada, lo cual se refleja en el tipo de innovaciones realizadas, las cuales son incipientes, quizá también, debido a sus pocos años de funcionamiento.

**Figura 6.2** Tipo de Diseño organizacional de las empresas estudiadas, 2015



Fuente: elaboración propia a partir de los estudios

## 6.4 Nivel de capacidades tecnológicas

En cuanto al nivel de capacidades tecnológicas, como se documenta en los apartados 5.3, 5.4 y 5.5, en la Empresa A y B, son intermedias fundamentalmente, mientras que en la Empresa C son básicas-intermedias. A continuación, se explican las actividades que se realizan en cada una de las funciones, así como los aspectos de diseño organizacional que contribuyen a dicho nivel.

### 6.4.1 Función de inversión y preparación e implementación de proyectos

Las empresas estudiadas en la *función de inversión* se caracterizan por los siguientes aspectos:

- A partir de la planeación estratégica y las necesidades de los clientes se decide la inversión.
- Se realizan estudios profesionales de factibilidad financiera y técnica. Las Empresa A y B cuentan con el recurso humano capacitado para realizar dichos estudios, aunado a la información financiera tecnológica útil para la decisión, así también la vinculación con actores externos como proveedores y centros de investigación y desarrollo, aporta información importante para la toma de decisiones. La Empresa C, usualmente plantea sus proyectos con intervención de actores externos.
- En cuanto a búsqueda y evaluación de proveedores, las tres empresas lo realizan, destacando la Empresa B, donde los directores de la empresa ocupan gran parte de su tiempo haciendo vigilancia tecnológica y contactando proveedores. La negociación con los proveedores es en términos de costos, plazos de pago, transferencia de tecnología y capacitación.
- Las Empresa A es la que a través de sistema de información dan seguimiento al proyecto de inversión de manera profesional.

En cuanto a la *función de preparación e implementación de proyectos* se observan los siguientes hallazgos, lo cual contribuye a la acumulación de su capacidad:

- Las tres empresas diseñan y planean de manera formalizada y profesional los proyectos de inversión.
- En las empresa A, da seguimiento profesional a los proyectos con ayuda de sistemas de información, mientras que las empresas B y C también dan seguimiento pero de una manera menos formalizada.
- Las tres empresas desarrollan la ingeniería a detalle de los proyectos de inversión, aunque las Empresa A y C con una alta intervención a través de subcontratación de actores externos.
- Las Empresas A y B adquieren de manera constante equipos, la Empresa C suele rentarlo por proyectos.

- Las Empresa A y B, forman equipos multidisciplinarios con el fin de llevar a efectos los proyectos. De hecho ambas empresas, tienen asignadas funciones y áreas al desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo.
- La formación de personas en la Empresa A es formal con tendencia a la certificación en vinculación con actores externos, mientras que en la Empresa B es informal para los niveles operativos y para el personal involucrado en los proyectos de inversión es formal con proveedores y especialistas. La empresa C, por su naturaleza debe contratar personal especializado y formado a nivel superior.

#### **6.4.2. Funciones de procesos y productos/servicios**

Las funciones primarias consideran las actividades básicas de procesos y las centradas en el servicio o en el producto, en este sentido se observan los siguientes aspectos en las empresas estudiadas.

Hallazgos en *la función de procesos*:

- En la Empresa A se observan procesos formalizados y certificados con la Norma ISO 9000, mientras que en la Empresa B los procesos de operación están definidos dominados por los operativos. Debido a su naturaleza, los procesos operativos para ofrecer los servicios son variables en la Empresa C, poco formalizados excepto en el servicio al usuario.
- Las empresas A y B utilizan sistemas de información integrales para el control de los procesos de gestión y operativos, lo cual permite orientar los esfuerzos al estudio y la mejora continua. Por ser un proceso central de operación, la Empresa C cuenta con el sistema de gestión de servicio al cliente el cual asegura la calidad y la satisfacción del servicio.
- La retroalimentación es un proceso base para la mejora continua de los procesos, así como para la implementación de innovaciones incrementales. En el caso de las Empresas A y B, utilizan herramientas como las reuniones de inicio de

proyectos, las reuniones rápidas para la solución de situaciones imprevistas y la evaluación de los proyectos al cierre, cambiando y adaptando nuevas prácticas en los procesos subsiguientes. Una de las herramientas utilizadas por la Empresa A, son las sesiones de lecciones aprendidas de la cual se han originado cambios y mejoras, mientras que la Empresa C, utiliza encuestas de servicio al clientes como referencia para la mejora.

Los hallazgos en términos de la *función centrada en productos o servicios* se registran los siguientes:

- En las Empresas A y C, se encuentran delimitadas las especificaciones del servicio, considerando implicaciones, tiempos de entrega, calidad, atención a los usuarios, y en el caso de la empresa A cero accidentes.
- La Empresa B, tiene bien definidas las especificaciones de los productos y los servicios, bajo las normas de calidad establecidas.
- En las tres empresas, tanto el diseño de las herramientas (Empresa B), como las particularidades de los servicios (Empresas A y C), son atendidas sin problema. Las Empresas poseen la ingeniería y el *know how*, para integrar los servicios de acuerdo con las necesidades de los clientes.
- Las empresas gestionan y aseguran la calidad con base en norma ISO 9000 en el caso de la Empresa A y la *Military Standar 105-D*, en la Empresa B. La empresa C desarrolla sus propios estándares de calidad en el servicio con base en la experiencia y la información obtenida en las encuestas de servicio al cliente.

#### **6.4.2 Función de vinculación y modificaciones a equipo**

Las empresas estudiadas en la *función de vinculación* se caracterizan por los siguientes aspectos:

- Las empresas mantiene vínculos y relaciones con sus proveedores. Más allá de la simple relación de compra y venta, comparten información, han desarrollado redes informales, fomentando los flujos de conocimiento de las empresas proveedoras hacia los clientes. Los vínculos implican, la transferencia de la tecnología, la capacitación de los colaboradores, el desarrollo de implementos para la maquinaria (Empresa A) y la certificación de habilidades en el caso de las empresas A y C.
- En el caso de la Empresa A, se observa una dinámica de vinculación más sólida, de hecho, se han desarrollado diferentes proyectos de innovación incremental en equipos en vinculación con proveedores, centros de investigación y el CONACYT, los cuales han impactado positivamente en la en términos de costos, reducción de tiempos y seguridad.
- La Empresa C, también ha desarrollado una herramienta para la capacitación y certificación de habilidades docentes, en vinculación con profesionales especializados, proveedores de servicios, instituciones de educación superior y el CONACYT.
- La Empresa B se vincula básicamente con proveedores y clientes para el desarrollo e implementación de proyectos, mientras que la A y la C mantienen vínculos con centros de investigación, instituciones de educación superior, así como con organismo gubernamentales.

En cuanto a las *modificaciones en equipo* se observan los siguientes aspectos:

- Las empresas A y B realizan el mantenimiento preventivo y correctivo básico, sólo en algunos casos muy especializados subcontratan el servicio. De hecho la Empresa A en algún tiempo ofreció el servicios de mantenimiento de equipos especializados en transporte. La Empresa C realiza mantenimiento preventivo básico, subcontrata el mantenimiento a través de pólizas anuales.
- Las tres empresas realizan y han realizado réplicas de instalaciones, lo cual han mejorado su comunicación y procesos básicamente. Por ejemplo, la Empresa B ha imitado

de las instalaciones de una empresa armadora de clase mundial, la pecera y el jardín vertical, para mejorar la cultura organizacional y humanizar la planta.

- Las Empresas A y B, diseñan y desarrollan complementos de los equipos que adquieren, automatizan máquinas y realizan configuración únicas de máquinas y equipos.
- Las innovaciones incrementales también se observan en las empresas A y B, a partir de las necesidades de los clientes y con el fin de reducir tiempos y costos, asegurando la calidad y el riesgo laboral bajo, las empresas han emprendido proyectos que han resultado en innovaciones en equipo, en vinculación con actores externos. Para ello las empresas destinan recursos humanos, financieros y organizacionales que de manera permanente realizan funciones relacionada con I+D.
- Cabe mencionar que para la identificación del nivel de capacidades tecnológicas se realizaron adaptaciones a la matriz de acumulación de capacidades tecnológicas propuesta por Bell y Pavitt (1995) y Dutrénit, et al. (2006). Logrando integrar dos matrices, la primera para empresas manufactureras metalmecánicas y la segunda para empresas de servicios, el detalle se muestra en el apartado 4.5.2.

### **6.4.3 Impacto de las capacidades tecnológicas en la innovación**

El nivel de capacidades ha tenido impacto en las mejoras e innovaciones realizadas en la empresa, como se documenta en el apartado 5.3.3, 5.4.3 y 5.5.3.

Cabe mencionar que en las tres empresas la innovación nace de las necesidades de los clientes principalmente, su acumulación de capacidades ha sido más reactiva que proactiva, sin embargo ha servido para su desarrollo. Dicho por el gerente de operación de la Empresa A, “lo que hemos logrado avanzar en términos de investigación y desarrollo, ha sido por el conocimiento que hemos adquirido a través de 40 años de experiencia, así también porque en años recientes se ha contratado personas especializadas que han logrado captar las ideas y materializarlas, y por los procesos propios de formación y certificación de personas. Otro aspecto importante ha sido el centro de

desarrollo tecnológico que nos ha vinculado con otros centros y con el CONACYT, finalmente el apoyo de la dirección y la libertad que nos dan para desarrollar nuestros proyectos creativos ha sido determinante”.

Las innovaciones realizadas en las tres empresas usualmente han sido incrementales, relacionadas principalmente con modificaciones de maquinaria y equipo, complementos de tecnología adquirida y automatización de equipo. En la Empresa A, en términos de servicio han realizado la combinación de transporte multimodal, mientras que la Empresa C, ha realizado un sistema en línea para la certificación de habilidades docentes. La Empresa B, en términos de productos realiza innovación en el diseño de nuevas herramientas basado en las necesidades de los clientes, algunas de las cuales han pasado a formar parte de su catálogo base de productos.

En cuanto a la protección intelectual de las innovaciones, la Empresa A ha iniciado el procesos de patentamiento de dos equipos, mientras que la Empresa C, protege con derechos de autor algunas veces. En el caso de la Empresa B, no le interesa proteger su innovación, lo que hacen es colocar los robots en espacios seguros con poco o ningún acceso a personal no autorizado, esto le proporciona un sentido de protección a sus innovaciones, las cuales son “únicos en su clase”, dicho por el gerente de mantenimiento y el director. De hecho la protección intelectual no le interesa por la burocracia y el costo que implica.

## **6.5 Impacto del contexto en la acumulación de capacidades tecnológicas**

El ambiente externo en el cual las firmas se desarrollan incide en su operación y desempeño, en este sentido es importante destacar que las empresas estudiadas se ubican en estado de Hidalgo, un ambiente incipiente para el impulso de su desarrollo en términos de capacidades tecnológicas.

Como se documenta en el capítulo 3, la Entidad se caracteriza por el bajo nivel de desarrollo humano, de competitividad e innovación. Así también, se caracteriza por la falta de claridad en las vocaciones productivas, por el reducido número de centros de investigación y desarrollo y su capacidad limitada, además de la dinámica empresarial incipiente caracterizada por la falta de profesionalización de las empresas y la tendencia a mantener la operación de la empresa más que generar innovación. Son aún pocas las empresas con

REINECYT y aún menos las que concursan en las convocatorias para la obtención de recursos para la innovación.

En términos de educación a nivel superior la situación poco aporta a los procesos de acumulación. Aunque en el Estado es cada vez mayor la oferta educativa pública y privada, esta se orienta a áreas de conocimiento de bajo impacto para la acumulación de capacidades tecnológicas. Por lo que, la mano de obra calificada relacionado con las ciencias duras y la ingeniería es limitada, además de que la misma dinámica económica obliga a muchos a buscar oportunidades de trabajo en otras entidades, lo cual reduce aun más el personal capacitado.

La vinculación empresa, instituciones educativas, centros de investigación y gobierno, está lejos de concretarse, por lo que los esfuerzos aislados no generan la dinámica necesaria para observa un sistema estatal de innovación que permee en la industria de tal forma que impulse su desarrollo.

Aunque en la Entidad se ha invertido en el desarrollo de tres grandes proyectos, orientados al desarrollo de la industria textil, la metalmecánica y al desarrollo de Pachuca como ciudad del conocimiento, estos aún son incipientes en términos de infraestructura, servicios y capital humano, por lo que su impacto y resultados no son todavía notables. Aunado a lo anterior, no existen políticas públicas que estimulen la dinámica de un sistema estatal de innovación, aunque en papel sí se encuentra documentado bajo Ley, esto no se ha concretado.

Los aspectos anteriores afectan la acumulación de capacidades de la empresa, obligando a buscar vínculos fuera del Estado. Por ejemplo la Empresa A, trabaja con centros de investigación de Querétaro debido a que “en el Estado los centro de I+D, no cuentan con el personal calificado, ni con la tecnología e infraestructura necesaria para desarrollar los proyectos<sup>63</sup>”. Aunado a lo anterior, en los organismos gubernamentales encargados de la investigación y desarrollo del Estado, la empresa no ha encontrado un apoyo importante para el desarrollo de sus capacidades.

En el caso de la Empresa B, los directivos no ven en el Estado algún organismo o centro de investigación o instituciones con las que pueda vincularse para proyectos de I+D, su acercamiento incluso con el CONACyT, no han sido una experiencia positiva, más bien se percibe como burocrática. Es por esto que la

---

<sup>63</sup> Gerente de operación

empresa, suele vincularse con sus clientes de Querétaro, Guanajuato, Nuevo León, entre otros, o con sus proveedores en el extranjero. La vigilancia tecnológica usualmente la realizan en países desarrollados. En el Estado no han encontrado el ambiente que propicie su desarrollo.

En el caso de la Empresa C, es importante destacar que sus clientes son básicamente instituciones educativas y gubernamentales de Puebla y la Cd. de México, en el Estado tampoco ha encontrado la dinámica de innovación que otras Entidades tienen, aunado a lo anterior la contratación de personal especializado no se realiza en Estado debido a la carencia de profesionales independiente necesarios para los proyectos.

Es en este ambiente donde las empresas estudiadas se desarrollan, caracterizado por su limitada dinámica en investigación, desarrollo e innovación, se observa que los logros alcanzados en estas áreas son esfuerzos aislados, individuales e impulsados por los intereses de la firma más que por la dinámica del ambiente.

## Capítulo 7 CONCLUSIONES

### 7.1 Recapitulación

Los estudios de caso documentados proporcionan la información empírica necesaria para identificar los aspectos del diseño organizacional que contribuyen a la acumulación de capacidades tecnológicas. A continuación se documentan las principales conclusiones al respecto por cada uno de los componentes y sus categorías.

#### 7.1.1 Diseño organizacional

Como ya se ha documentado, la expansión productiva y de mercado de la firma depende la habilidad para construir habilidades tecnológicas y organizacionales en conjunto, donde la habilidad para de la empresa para integrar el conocimiento de fuentes externas es determinante (Torres y Jasso, 2017)

En cuanto a la *estructura organizacional*, dependiendo del sector, el tamaño y la naturaleza de la empresa, es como se deben delimitar las unidades/departamentos y definir la forma estructural. Usualmente las empresas pyme se estructuran a partir de sus funciones, sin embargo deben estar abiertas a nuevas formas estructurales como la de red para relacionarse con otros actores, en específico en las actividades de exploración, formando redes de conocimiento que contribuyan a su aprendizaje y a la acumulación de capacidades tecnológicas, al respecto, la firma debe estar dispuesta a buscar diversas fuentes internas y externas de conocimiento y establecer mecanismos

de absorción e integración del mismo (Torres & Jasso, 2017). En los casos estudiados, se observa que la empresa que ha logrado abrirse a nuevas estructuras, ha impulsado la acumulación de capacidades, lo cual se muestra en el avance en su innovación en procesos y equipo.

Un aspecto determinante para la acumulación de capacidades tecnológicas orientadas a la investigación y el desarrollo, es el incorporar a la estructura organizacional, departamentos, puesto o actividades relacionadas con la exploración de oportunidades. En este sentido, el delimitar un departamento específico de investigación y desarrollo en la mayoría de las ocasiones no es viable en términos financieros y técnicos, sin embargo se puede avanzar formado equipos de trabajo temporales donde parte de su tiempo se dedique a las actividades de investigación y desarrollo en redes con otros actores externos como centros de investigación, instituciones educativas, instituciones gubernamentales, proveedores o clientes.

En términos de formalización, se destaca que al menos los procesos (operación, servicio, producción, calidad) centrales de la empresa deben estar definidos y documentados, así como la planeación estratégica que da rumbo a la organización, lo cual debe incluir tanto la estrategia de negocio, como la estrategia tecnológica a seguir. Aunado a lo anterior, es importante invertir en sistemas de información integrales que faciliten la gestión administrativa y operativa, la cual deja tiempo para otras actividades que dan valor agregado a la firma, además de que proporcionan información valiosa del estatus de la empresa en todas sus dimensiones para facilitar la toma de decisiones. La formalización de los procesos contribuye a identificar las fallas y las posibles mejoras o innovaciones incrementales organizacionales y de procesos.

La centralización de la toma de decisiones debe ser analizada y delimitada con base en la naturaleza de las actividades y las habilidades de los colaboradores, lo cual es conveniente que sea más tendiente a la descentralización horizontal determinada por el nivel de conocimientos y el *expertise* de los colaboradores. Cabe mencionar que las actividades de investigación y desarrollo implica un proceso creativo, donde el conocimiento y la experiencia, así como la libertad en la toma de decisiones en específicos en aspectos técnicos y de trabajo son básicos.

En cuanto la especialización, los estudios de capacidades tecnológicas en países en desarrollo han evidenciado la necesidad de contar con personal,

capacitado y especialización en las áreas técnicas principalmente, que contribuyan a la mejora continua de la empresa, lo cual solo se consigue cuando las firmas logran que el nivel de especialización de su personal genere el cambio técnico, lo cual se basa en el conocimiento, las habilidades y el *expertise* (Lall, 1982; Bell, 1984; Marcelle, 2004).

Aunque los aspectos tradicionales de la estructura organizacional que en su momento funcionan, como la integración de departamentos por funcionales, la formalización y estandarización alta, así como la centralización de toma de decisiones, contribuye al dominio de la operación básica, los aspectos orgánicos o innovadores estructurales como las formas en red con actores externos, la formalización asistida con sistema integrales de información, la especialización del personal y la descentralización horizontal, es lo que contribuyen de forma importante al proceso de acumulación de capacidades.

Cabe mencionar que esta conclusión es consistente con los resultados obtenidos en el estudio cuantitativo, al identificar a las empresas con diseño organizacional innovador, las cuales son pocas en la Entidad, estas son las que desarrollan prácticas para la acumulación de capacidades en mayor proporción, lo cual refuerza la conclusión acerca de que las actividades de diseño organizacional flexibles, orgánicas e innovadoras contribuyen al nivel de acumulación de sus capacidades (apartado 5.2). En resumen, la estructura organizacional tradicional con sus implicaciones rígidas contribuyen sin duda a concretar la operación de la empresa, cuando esto se logra, se puede comenzar a incorporar aspectos flexibles orientados a la acumulación de capacidades.

Por otro lado, a través de *los procesos* se conectan las actividades, se mueve la información y son determinantes del buen o mal funcionamiento de la empresa. Tanto los procesos verticales como los laterales (horizontales) contribuyen a la operación, sin embargo en este aspecto, la firma debe lograr establecer sus procesos básicos operativos y controlarlos, para así comenzar a destinar recursos a la búsqueda de nuevas oportunidades que los lleven al aprendizaje tecnológico y acumulación de capacidades tecnológicas. En este sentido, las características de los procesos que más contribuyen a este fin son:

- Desarrollo de procesos laterales que involucren diferente áreas internas, incluso externas, logrando la coordinación horizontal. Aunque los procesos laterales son complejos,

también desarrollan la colaboración, interdependencia y la sinergia de los grupos de trabajo. Así también, contribuye a que el aprendizaje tecnológico sea tácito y colectivo, impactando en el nivel de acumulación de las capacidades (Bell y Pavitt, 1997).

- La sistematización de los procesos de gestión y operación, a través de sistemas integrales de información, reduce la inversión de tiempo en burocracia, dinamiza y controla los procesos, genera información para la toma de decisiones y facilita la comunicación efectiva. Dando oportunidad al personal de orientar sus esfuerzos a funciones relacionadas con la mejora continua, así como la investigación y desarrollo.
- La implementación de procesos relacionados con la retroalimentación para el impulso del aprendizaje y la mejora continua, utilizando técnicas formales y periódicas.
- La implementación de procesos relacionados con la vigilancia tecnológica, que den información de vanguardia relacionada con el avance tecnológico del sector.
- Procesos relacionados con la gestión y el aseguramiento de la calidad logrando certificaciones de acuerdo a la norma que aplique.
- Los niveles conexiones son inherentes al desarrollo de los procesos, de ahí que los que involucran diferentes áreas, son los que fortalecen las relaciones interpersonales y la socialización del conocimiento, estos pueden ser desde equipos funcionales, multidisciplinarios, roles integrados o redes informales que involucren a externos.

En lo respectivo a la *gestión de personas*, los estudios empíricos cuantitativos y cualitativos de capacidades tecnológicas destacan aspectos relacionados con el nivel de estudios, capacitación y especializaciones de personas, como importantes en el proceso de acumulación, en específico en áreas científicas, técnicas y de ingeniería (Bell & Pavitt, 1995; Kim, 2001; Domínguez & Brown, 2004). En particular se han identificado los siguientes aspectos:

- Profesionalización de procesos de admisión, formación y desarrollo de personas, lo cual no necesariamente implica el estructurar un departamento específico, se puede subcontratar los servicios profesionales externos.
- Contratación de especialistas formados.
- Impulsar la educación formal de los colaboradores.
- La especialización profesional de personas requiere de procesos de capacitación integrales que implican la detección de necesidades de capacitación, la formación de instructores internos y procesos de certificación. En este mismo sentido, se debe mantener la capacitación continua en vinculación con actores externos como, proveedores, centros de investigación, instituciones educativas y/o gubernamentales, entre otros.
- Certificar las habilidades del personal.
- Incorporar la función de evaluación de desempeño ligado a la planeación estratégica de la empresa.
- Sistema de compensaciones relacionada a la evaluación de desempeño, al cumplimiento de objetivos y a la evaluación de los proyectos.
- Recompensar el aprendizaje, la iniciativa y el desarrollo de habilidades.

La acumulación de capacidades que impactan en la innovación, se basa en la experiencia, el conocimiento técnico, el conocimiento de las nuevas tecnologías, la creatividad, lo cual se logra cuando la empresa cuenta con recurso humano capacitado y especializado. Es decir, las personas que entran en un proceso continuo de formación, son capaces de formar equipos de trabajo con sinergia y crear la dinámica para la generación, transmisión y captación de ideas, lo cual al ser vinculado y formalizado impacta en la acumulación de capacidades.

En términos de *cultura organizacional*, se ha reconocido que la cultura organizacional es un aspecto determinante en el éxito o fracaso de la empresa, puede fomentar el desarrollo o limitarlo. La cultura organizacional debe contribuir al trabajo y la unificación de equipo, los flujos de trabajo, la satisfacción laboral, la cooperación, la innovación, la toma de riesgos y el manejo del conflicto (Thamhain, 2005; VeraCruz, 2004).

Los procesos que contribuyen a la acumulación de capacidades se caracterizan por desarrollarse en ambientes que promueven y reconocen la experiencia, el conocimiento, la creatividad, orientado a la formación y especialización continua del recurso humano preparado y especializado, por lo que el trabajo en equipo, la confianza y la responsabilidad son básico para generar la sinergia y la dinámica que lleva a generar, captar y hacer realidad una idea, apoyado con recursos económicos y en tiempo.

En este sentido los aspectos relacionados con la cultura que contribuyen a la acumulación de capacidades tecnológicas son:

- Definir los supuestos reflejados en valores y conductas que deben ser compartidos y orientados a la acumulación de capacidades.
- Fomentar el trabajo en equipo multidisciplinario tendiente a la red, lo cual se base en la confianza (Casas, 2001).
- Fomentar un ambiente de libertad, con apoyo financiero y no financiero para el desarrollo de las ideas.
- Recompensar el aprendizaje, la certificación y la innovación.

### **7.1.2 Aspectos del diseño organizacional que contribuyen a la acumulación de capacidades tecnológicas**

Al analizar el nivel de capacidades tecnológicas y las prácticas de términos de diseño organizacional que impulsan su acumulación se concluye lo siguiente.

*A la capacidad de inversión y seguimiento de proyectos contribuyen aspectos organizacionales como:*

- Contar como personal capacitado para identificar áreas de oportunidad para la mejora de los procesos.
- Tener procesos definidos y profesionales para la administración profesional de proyectos.
- Asignación de recursos humanos, materiales y financieros destinados a la desarrollo de proyectos.

- Gestión de vínculos con actores externos que contribuyan al desarrollo de los proyectos.
- Incorporar funciones a las descripciones de puestos de personas clave para la vigilancia tecnológica.
- Desarrollo de procesos laterales que involucre a diferentes personas en la organización logrando el aprendizaje colectivo, no centrado en unas cuantas personas.
- Contratación de personal formado y especializado.
- Integración de equipos formales para el desarrollo de los proyectos.

*A la capacidad de operación relacionada con procesos, productos/servicios contribuyen aspectos organizacionales como:*

- Definición de agrupamiento de unidades específicas para la operación, definir en la medida de lo posible áreas formales o en su defecto integrar equipos multidisciplinarios con funciones orientadas a la investigación y el desarrollo.
- Definición de procesos laterales para la operación que involucre diferentes áreas.
- Procesos definidos para la implementación de estudios de tiempos y movimientos para la mejora continua.
- Diseño e implementación de procesos de retroalimentación a partir de herramientas formales.
- Incorporar procesos laterales para el aseguramiento y la gestión de la calidad bajo normas establecidas.
- Uso de sistemas integrales de información para el control de la administración y la operación.
- Asignación de recursos humanos, materiales y financieros orientados a la I+D+i.
- Involucrar actores externos (proveedores, clientes, centros de investigación, instituciones de educación superior y organismos gubernamentales) en los procesos de mejora continua, I+D+i, formación de personas y evaluación de desempeño.

- Integrar a los procesos diferentes niveles de conexiones, formales e informales, preferentemente en red, involucrando actores externos.
- Admisión de personas formadas y capacitadas en áreas técnicas e ingeniería.
- Incorporar procesos de formación continua con tendencia a la certificación de habilidades en vinculación con actores externos.
- Incorporar la evaluación de desempeño de personas basada en la eficiencia, los objetivos y conductas ligando al sistema de compensaciones.
- Establecer un sistema integral de compensaciones que contemple: salario, prestaciones y pago de incentivos basado en el desempeño.
- Fomentar el trabajo en equipo, la responsabilidad, la confianza y el compromiso con el trabajo y el desarrollo

*A la capacidad de vinculación con los sectores externos contribuyen aspectos organizacionales como:*

- Delimitar una estructura organizacional flexible que permita incorporar, funciones, puestos, departamentos de manera sencilla.
- Desarrollo de procesos laterales donde trabajen personas de otras áreas y organizaciones.
- Desarrollo de niveles de conexión en red formales e informales a través de equipos de trabajo multidisciplinarios, de alto rendimiento, así como funciones integradoras en vinculación con actores externos.
- Desarrollo de procesos que permitan la absorción del conocimiento de actores externos, a través de reuniones, capacitación formal e informal.
- Implementación de procesos para el desarrollo de proyectos de I+D en vinculación con actores externos.

*A la capacidad de modificaciones de equipo contribuyen aspectos organizacionales como:*

- Considerar en la estructura organizacional funciones, puestos o departamentos orientados a la vigilancia tecnológica, el mantenimiento preventivo y correctivo e investigación y desarrollo en equipo y maquinaria.
- Desarrollo de procesos laterales para obtener conocimiento relacionado con el funcionamiento de la maquinaria para establecer rutinas de mantenimiento preventivo y el desarrollo de mejora.
- Uso de herramientas técnicas para evaluar el funcionamiento de la maquinaria.
- Admisión de técnicos especialistas en las áreas de mantenimiento y equipo utilizado en la empresa.
- Formación de personas técnicas orientadas al uso y comprensión del funcionamiento de la maquinaria y equipo.
- Compensación monetaria/no monetaria por mejoras en la maquinaria y el equipo.
- Desarrollo de vínculos con actores externos para el desarrollo de proyectos de I+D.
- Impulso de la cultura basada en la confianza, el compromiso y la responsabilidad.

## **7.2 Conclusiones**

### **7.2.1 Objetivos y preguntas de investigación**

El objetivo planteado en la tesis fue *“Explicar a partir del diseño organizacional los aspectos que contribuyen a la acumulación de capacidades tecnológicas, a través del estudio de empresas con diferentes características en términos de sector, tamaño, antigüedad y diseño ubicadas en el estado de Hidalgo; identificando el nivel de capacidades tecnológicas así como los aspectos organizacionales básicos que han contribuido a la acumulación”*. Con el fin de alcanzar el objetivo, en primer lugar, se realizó la búsqueda y análisis de la literatura que aborda los dos constructos estudiados, diseño organizacional y

capacidades tecnológicas documentados en el capítulo 3 del documento, a partir de lo cual se identificaron modelos, componentes conceptos, variables, categorías y consideraciones teóricas de ambos conceptos con el fin de integrar un cuestionario y definir la estrategia metodológica a ser utilizada, la cual está documentada en capítulo 4.

Después del levantamiento de información se integraron los estudios de caso y de manera muy específica se explica el nivel de capacidades y los aspectos del diseño organizacional que se configuran para dar funcionamiento a la capacidades tecnológicas que han acumulado (capítulo 5). Así también, en el capítulo 6 se realiza un análisis comparativo de los tres estudios realizados identificando las prácticas en relación con el diseño organizacional y las capacidades tecnológicas. La estrategia metodológica fue determinada a partir del tipo de constructo y lo establecido en el objetivo de investigación. Cabe mencionar que los tres objetivos específicos se alcanzaron conforme se avanzó en el proceso del estudio.

En cuanto a las preguntas de investigación la pregunta principal es “*¿Cómo se configuran los elementos diseño organizacional para sustentar las capacidades tecnológicas en empresas del estado de Hidalgo?*”, la pregunta en sí, implica un proceso a partir del cual se identifiquen y expliquen los aspectos del diseño que impulsen la acumulación de capacidades, para lo cual se plantearon tres preguntas de investigación.

La primera pregunta señala, “*¿Cuáles son y cómo se interrelacionan los elementos del diseño organizacional en empresas del estado de Hidalgo?*”. A partir de la teoría y los modelos de diseño organizacional se identifican cuatro componentes: (1) estructura organizacional, la cual da funcionamiento a la empresa, en la cual se deben establecer funciones, puestos o departamento orientados a la investigación y desarrollo. (2) Procesos, los cuales son determinantes de la operación, su control básico y conexión laterales son determinantes para lograr pasar del dominio de la simple operatividad a iniciar con funciones y actividades de exploración de oportunidades. Los procesos, en la medida de lo posible deben ser laterales incorporando personal de distintas áreas y actores externos. (3) Gestión de personas, desarrollar procesos orientados a formar y certificar las habilidades de la personas, lo cual al ser ligado al sistema de compensaciones puede motivar a los colaboradores a pasar de la operatividad al desarrollo innovador. Por último, la (4) Cultura

organizacional orientada a la innovación teniendo como base la confianza, la responsabilidad y compromiso con el desarrollo de la empresa.

Los componentes se interrelacionan, los procesos se mueven a través de la estructura, donde la formalización y la centralización limitan o impulsan el dominio de las función básicas y de I+D, por otro lado la gestión de personas es básica para contar con el capital humano que pase de ser un simple trabajador a un agente de cambio e innovador que se interese por la mejora continua, la investigación y el desarrollo, en este punto la cultura orientada a la libertad, el compromiso con el trabajo, la confianza y la responsabilidad son determinantes.

La segunda pregunta se orienta a definir “*¿Cuál es el nivel de las capacidades tecnológicas de las empresas estudiadas en el estado de Hidalgo?*”, el estudio cuantitativo realizado nos permite observar que las empresas del estado de Hidalgo tienen un nivel limitado de acumulación de capacidades. Por otro lado, en los estudios de caso se observa un nivel de capacidades intermedias, lo cual ha conducido al inicio de desarrollo de proyectos de I+D generado innovaciones principalmente en maquinaria y equipo.

Finalmente, la tercer pregunta se indaga acerca de, “*¿Cuáles y cómo inciden los componentes del diseño organizacional en la acumulación de las capacidades tecnológicas en empresas del estado de Hidalgo?*”. Al respecto, en la estructura organizacional se deben considerar funciones, puestos o departamentos orientados a la vigilancia tecnológica, al desarrollo de proyectos de inversión y a las funciones de I+D, es básica la descentralización y la formalización de procesos asistido con sistema de información integrales. Así también, se deben integrar equipos multidisciplinarios y en red, involucrando actores externos. Por otro lado, se deben fomentar los procesos laterales orientados a la retroalimentación, a la administración profesional de proyectos, al aseguramiento y gestión de la calidad, involucrando diferentes áreas y desarrollando vínculos con actores externos. Así también, se debe considerar la asignación de recursos humanos, materiales y financieros a la I+D y la implementación de sistemas de información integrales. La gestión de personas, se debe orientar a contar con personal formado, capacitado y certificado, a través de la incorporación de capital humano habilitado, la capacitación formal, la evaluación de desempeño y el sistema de compensaciones integral. Finalmente, en términos de cultura organizacional se observa la importancia del trabajo en equipo basado en la responsabilidad, la confianza y el compromiso

con el trabajo y el desarrollo, no solo al interior de la empresa, también con actores externos.

### **7.2.2 Hipótesis de trabajo**

La hipótesis de trabajo planteada es, *“El desarrollo de capacidades tecnológicas en las empresas se refleja en el nivel de complejidad de las funciones técnicas relacionadas con la inversión, el desarrollo de proyectos, la integración de los procesos, el desarrollo de productos/servicios, los vínculos y las modificaciones en equipo, sin embargo se sustentan en la dinámica de los elementos del diseño organizacional, por lo que en la medida que la empresa configure de manera flexible los elementos del diseño organizacional y los oriente a fortalecer las funciones técnicas impulsará la acumulación de capacidades tecnológicas”*.

La acumulación de capacidades tecnológicas para la innovación, se logra una vez que se ha controlado y dominado la operación básica, mientras las empresas están concentradas en solucionar sus problemas cotidianos, la explotación de recursos será lo primordial dejando de lado las funciones para explorar oportunidades.

Usualmente los aspectos rígidos del diseño organizacional se orientan a la operación, sin embargo los aspectos organizacionales flexibles como, las estructuras de red, los procesos laterales en vinculación con actores externos, los procesos administrativos y operativos asistidos con sistemas la formación integrales, los procesos de retroalimentación y de aseguramiento de la calidad, así como, la certificación de personas y la cultura adhocrática basada en la libertad, la confianza, la responsabilidad y el compromiso, facilitan la flexibilidad del trabajo, asumir los cambios con mayor facilidad y el desarrollo e implementación de nuevas ideas.

Así también se concluye que:

- Las empresas con diseño organizacional orgánico presentan mejor desempeño.
- Las empresas que requieren de mayor nivel de capacidades del personal derivadas de la educación formal y la certificación requiere de diseño organizacional orgánico.

- Las prácticas orientadas al desarrollo de capacidades tecnológicas e innovaciones requiere de características del diseño organizacional orgánico.

Por lo anterior se concluye que la hipótesis se acepta parcialmente, ya que en las empresas se observan capacidades tecnológicas intermedias y aunque no un diseño organizacional orgánico en su totalidad; pero sí prácticas organizacionales que son más flexibles (orgánicas) que rígidas (tradicionales).

### 7.3 Aportaciones analíticas de la tesis

El análisis del estado del arte de los constructos abordados en esta tesis, permitieron identificar tres aspectos importantes. El primero se refiere a la aun ausente investigación de los aspectos organizacionales en los estudios de capacidades tecnológicas. En segundo lugar, se identifica que las tipologías del diseño organizacional se han se centran en dos categorías, dicotómicas y polarizadas, lo cual no es consistente con los hallazgos en los estudios de caso, las empresas pueden realizar funciones y actividades tanto rígidas como flexibles, combinando ambas de acuerdo a sus necesidades y estrategia. Finalmente, los estudios realizados en relación con el estudio de capacidades tecnológicas, se han centrado en empresas manufactureras, más que en las de servicios, las cuales se retoman en la tesis para su estudio.

A partir de lo anterior, se plantea una tipología de diseño organizacional que considera cuatro categorías. *El tipo tradicional*, característico de empresas con estructura funcional, no profesionalizado, orientado a la operación y eficiencia, con procesos verticales y valores orientados a la obediencia. *El tipo ambidiestro tradicional*, se distingue por su estructura funcional y matricial, formalizada, con funciones profesionalizadas, se centra en la mejora continua, desarrolla procesos laterales en la operación y vínculos con proveedores y clientes, los valores se relacionan con la responsabilidad y el compromiso con los objetivos y el desempeño de la empresa.

El diseño organizacional *ambidiestro orgánico*, es característico de empresas con estructura matricial, formalización asistida por sistemas integrales de información privilegia la especialización y certificación, con vínculos con otros actores, los procesos laterales para la operación y de investigación y desarrollo.

Se valora la confianza, responsabilidad, compromiso, trabajo en equipo, comunicación y el desarrollo.

Finalmente el *tipo orgánico*, desarrolla una estructura de red con vínculos formales e informales con actores externos, formalización básica orientada a la gestión, subcontratación de servicios de apoyo, uso de sistemas de información integrales. La vinculación es parte de la dinámica de su operación, se valora el compromiso, la libertad, la creatividad y el libre pensamiento.

Cabe desatacar que ningún tipo de diseño se debe considerar mejor que otro, más bien, responde a la situación de la empresa en términos de sector, tamaño, y estrategia (Hall, Johnson & Haas, 1967). De hecho debe evolucionar conforme su ambiente se lo demande o la estrategia lo requiera.

En cuanto al segundo constructo, capacidades tecnológicas, se plantean dos marcos de análisis el primero documenta la funciones y niveles de capacidades de una empresa metalmecánica, mientras que el segundo se desarrolla para empresas de servicios.

La matriz de capacidades tecnológicas de la empresa metalmecánica se ha adaptado a partir de las aportaciones de Bell y Pavitt (1995) y Dutrénit, et al., (2006), considerando los siguientes aspectos:

- En las funciones de ejecución y preparación de proyectos, se adaptó a las actividades que realiza la empresa, eliminando aquellas que no se llevan a efecto.
- Se adaptaron las actividades de las funciones de procesos y centradas en los productos, eliminando las que no realizan relacionadas con metodologías específicas e incorporando las observadas en el proceso de producción.
- Únicamente se consideran las actividades de vinculación con actores externos.
- Se realizaron cambios en las modificaciones de equipo, considerando que es el área mejor atendida en términos de investigación y desarrollo tecnológico.

En cuanto a la matriz de acumulación de capacidades tecnológicas orientadas al servicio, se realizaron los siguientes ajustes:

- Se eliminaron en todas las funciones, las actividades relacionadas con la fabricación de productos, incorporando aquellas que se orientan a la prestación del servicio en términos de procesos, aseguramiento de la calidad y delimitación del servicio a partir de las necesidades de los clientes.
- En las funciones de procesos y proyectos, se consideran los sistemas de información integrales.
- En la función de vinculación con actores externos, se reestructuró estableciendo la acumulación relacionada con el tipo y número de actores, así como con el objetivo de la vinculación.
- Se cambiaron las actividades de la función de modificación de equipo considerando los aspectos de mantenimiento, modificaciones y mejoras, así como las innovaciones incrementales con I+D vinculada.

#### **7.4 Limitaciones de la investigación**

Toda investigación tiene limitación en su proceso de desarrollo, algunas pueden ser metodológicas, de acceso a la información o en tiempo y recursos. En este sentido, las principales limitantes del estudio fueron:

- Limitaciones metodológicas, para el desarrollo del estudio se utilizó el estudio de caso múltiple como metodología de la investigación central, lo cual limita la generalización de los resultados, en virtud de que la muestra no es significativa. En este punto, la misma metodología cualitativa reconoce que la generalización está orientada a los aspectos teóricos, más que a los resultados que reflejen la realidad de una población de empresas. Por otro lado, por ser constructos que implican un número importante de variables, el análisis de la información es complicado y puede resultar redundante.
- Limitaciones de acceso a la información, aunque los directores de las empresas tuvieron la disposición para colaborar en la investigación, la metodología de estudio de caso, exige el

tener diferentes fuentes de contacto, en este punto es que el tiempo disponible de los colaboradores para contestar el cuestionario es una limitante, por lo que las sesiones de trabajo fueron cortas y en diferentes momentos y con un limitado número de colaboradores. Así también, el acceso a documentos es restringido por lo que en algunos casos no fue posible profundizar en información clave de procesos.

- Limitaciones en términos de estudios similares, son pocas las investigaciones que relacionan los aspectos organizacionales y nivel de capacidades en el país, lo cual complica la posibilidad de la comparación de resultados y metodologías.
- Otra limitación radica en la selección de las unidades de análisis, usualmente el estudio de las capacidades tecnológicas se realiza en un sector específico, en este caso la selección no se basó en sector más bien en contar con empresas con diferentes diseño organizacionales con el fin de encontrar consistencia y diferencias en los aspectos que contribuyen al proceso de acumulación.

## 7.5 Líneas de investigación

El análisis de la literatura y de los resultados obtenidos en el estudio cuantitativo y en los estudios de caso, fundamentan las propuestas de las siguientes líneas de investigación:

- Analizar la *tipología de diseño organizacional y su impacto en la acumulación de capacidades tecnológicas*, con base en la tipología propuesta se puede hacer un estudio cuantitativo por sector, identificando el nivel de acumulación y el tipo y características del diseño organizacional. Involucrando variables relacionadas con el desempeño innovador.
- Realizar *estudios longitudinales*, utilizando el cuestionario se pueden identificar en distintos momentos de la empresa el tipo de diseño organizacional y su relación con el nivel de madurez de las capacidades tecnológicas, delimitando el sector y tamaño de la empresa.

- Explicar cómo se han *desarrollado los factores organizacionales que inciden en el proceso de acumulación de capacidades tecnológicas*, identificando cómo las empresas han logrado desarrollar los diferentes componentes del diseño organizacional para impulsar el proceso de acumulación de capacidades tecnológicas.
- Realizar *estudios relacionados con el papel que desempeñan los actores externos y su influencia en el nivel de acumulación de las capacidades tecnológicas*, indagando en cómo el diseño organizacional facilita o limita las redes y flujos de conocimiento con actores externos.

## REFERENCIAS

- Afuah, A. (1999). La dinámica de la innovación organizacional, El nuevo concepto para generar ventaja competitiva y rentabilidad. México: Oxford, University Press.
- Aktouf, O., & Suárez, T. (2012). Administración. Tradición, revisión y renovación. México: Pearson.
- Alvarado, R. (2015). Capacidades tecnológicas del sector eólico en México: análisis y perspectiva. Tesis doctoral, UNAM, México.
- Amit, R., & Schoemaker, P. J. (1993). Strategic assets and organizational rent. *Strategic Management Journal*, 14(1), 33-46.
- Amsden, A. (2001). The Rise of "The Rest": Challenges to the West from Late-Industrializing Economies. New York: Oxford University Press, Inc.
- Anthony, R., & Govindarajan, V. (2008). Sistemas de Control de Gestión. México: Mc Graw-Hill.
- ANUNIES (2016). Anuario Estadístico de Educación Superior, ciclo escolar 2015-2016. Recuperado de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, el 20 de agosto de 2016, de: <http://www.anuies.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>

- Archibugi, D., & Coco, A. (2004). A New Indicator of Technological Capabilities for Developed and Developing Countries (ArCo). *World Development*, 32 (4), 629-654.
- Arias, A. (2003). Mecanismos de aprendizaje y capacidades tecnológicas: el caso de una empresa del sector curtidor. En J. Aboites, & G. Dutrénit, *Innovación, aprendizaje y creación de las capacidades tecnológicas* (pp. 337-364). México: Miguel Ángel Porrúa.
- Ariffin, N., & Figueiredo, P. (2004). Internationalization of innovative capabilities: counter-evidence from the electronics industry in Malaysia and Brazil. *Oxford Development Studies*, 32 (4), 559-583.
- Arnold, E., & Thuriaux, B. (1997). Developing firms' technological capabilities. Technopolis Group Report.
- Athos, A. G. & Pascale, R. T. (1981). *The art of japanese management: Applications for American Executives*. USA: Simon and Shuster.
- Babbage, C. (1846). *On the economy of machinery and manufactures*. London: The Making Of The Modern World
- Bañuelos, E. (2005). *Aprendizaje y capacidades tecnológicas en empresas originadas en instituciones públicas de investigación: el caso de MAPPEC*. Tesis de Maestría, Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco, México.
- Barney, J. (1986a). Organizational culture. Can it be a source of sustained competitive advantage?. *The Academy of Management Review*, 11 (3), 656-665.
- Barney, J. (1986b). Types of Competition and the Theory of Strategy: Toward an Integrative Framework. *The Academy of Management Review*, 11 (4), 791-800.
- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17 (1), 99-120.

- Barney, J. (2001). Resource-based theories of competitive advantage: A ten-year retrospective on the resource-based view. *Journal of Management*, 27(6), 643-650.
- Baum, J., & Wally, S. (2003). Strategic decision speed and firm performance. *Strategic Management Journal*, (24), 1107-1129.
- Bell, M. (1984). 'Learning' and the Accumulation of Industrial Technological Capacity in Developing Countries. En King, K., & Fransman, M. (Eds.), *Technological capability in the Third World* (pp. 187-209). UK: Palgrave Macmillan.
- Bell, M. (2007) "Technological Learning and Development of Production and Innovative Capacities in the Industry and Infrastructure Sectors of the Least Developed Countries: What Roles for ODA?" *The Least Developed Countries Report 2007, Background Paper No. 10*, UNCTAD, Geneva.
- Bell, M., & Pavitt, K. (1995). The development of technological capabilities. En Irfan-ul-Haque, *Trade, Technology, and International Competitiveness*, (pp. 69-101). Washington, D.C.: The World Bank.
- Bell, M., & Pavitt, K. (1997). Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries. En D. Archibugi and J. Michie. *Technology, globalisation and economic performance* (pp. 83-137). UK: Cambridge University Press
- Bell, M., Ross-Larson, B., & Westphal, L. (1984). Assessing the performance of infant industries. *Journal of Development Economics*, 16(1-2), 101-128.
- Blau, P. & Schoenher, R. (1971). *The structure of organizations*. USA: Basic Books, Inc.
- Blau, P., Heydebrand, W., & Stauffer, R. (1966). The structure of small bureaucracies. *American Sociological Review*, 31(2), 179-191.
- Brickley, J., Smith, C., Zimmerman, J. & Willett, J. (2003). *Designing Organizations to Create Value. From structure to strategy*. USA: McGraw-Hill.

- Burke, W., & Litwin, G. (1992). A causal model of organizational performance and change. *Journal of Management*, 18 (3), 523-545.
- Burns, T. & Stalker, G. (1961). *The management of management of innovation*. USA: Oxford University Press.
- Burton, R., DeSantics, G. & Obel, B. (2006). *Organizational Desing. A step-by-step Approach*. UK: Cambridge University Press.
- Butler, R. (1991). *Designing Organizations. A decisión-Making Perspective*. London: Routledge.
- Cameron, K. S., & Quinn, R. E. (2006). *Diagnosing and changing organizational culture: Based on the competing values framework*. John Wiley & Sons.
- Camisón, C., & Villar-López, A. (2010). Análisis del papel mediador de las capacidades de innovación tecnológica en la relación entre la forma organizativa flexible y el desempeño organizativo. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa* (45), 115-144.
- Camps, J., & Cruz, S. (2002). Creación de una escala para la medición del carácter orgánico de las estructuras organizativas. *Revista Asturiana de Economía*, 153-181.
- Casas, R. (2001). *La formación de redes de conocimiento: una perspectiva regional desde México* (Vol. 11). México: Anthropos Editorial.
- Casas, R. (2003). Enfoque para el análisis de redes y flujos de conocimiento. In *Itinerarios del conocimiento: formas dinámicas y contenido: un enfoque de redes*. México: Anthropos.
- Casas, R. (2009). Redes y flujos de conocimiento en la acuacultura en el Noroeste de México. *Redes: revista hispana para el análisis de redes sociales*, 17, 137-162.
- Chandler, A. D. (1962). *Strategy and structure: chapters in the History of the American Industrial Enterprises*. EUA: The MIT Press.

- Child, J. (1972). Organization Structure and Strategies of Control: A Replication of the Aston Study. *Administrative Science Quarterly*, 17 (2), 163-177.
- Child, J. (1973). Predicting and Understanding Organization Structure. *Administrative Science Quarterly*, 18 (2) ,168-18.
- Cichocki, P., & Irwin, C. (2011). *Organization design. A guide to building effective organizations*. London, UK: Kogan Page Limited.
- CITNOVA (2015a). Centros de investigación del estado de Hidalgo (públicos y provados). Recuperado del Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Hidalgo, el 13 de junio de 2016, de: <http://citnova.gob.mx/infraestructura/centros-de-investigacion/>
- CITNOVA (2015b). Parque Científico y Tecnológico. Recuperado del Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Hidalgo, el 13 de junio de 2016, de: <http://citnova.gob.mx/infraestructura/parques-cientificos/parque-cientifico-y-tecnologico-del-estado-de-hidalgo/que-es/>
- CITNOVA (2015c). Centro Nacional de Innovación y Moda de las Industrias Textil y del Vestido. Recuperado del Consejo Estatal de Ecología del Estado de Hidalgo, el 13 de junio de 2016, de: <http://citnova.gob.mx/desarrollo-cientifico-y-tecnologico/proyectos-especiales/>
- Cockburn, I., Henderson, R., & Stern, S. (2000). Untangling the origins of competitive advantage. *Strategic Management Journal*, 21 (11), 1123-1145.
- COFOIN (2011). Dirección de mantenimiento de parques industriales. Recuperado de la Corporación de Fomento de Infraestructura Industrial del Estado de Hidalgo, el 02 de marzo de 2013, de: <http://cofoin.hidalgo.gob.mx/?p=63>
- Collins, D., & Montgomery, C. (1995). Competing on resources: how do you create and sustain a profitable strategy?. *Harvard Business Review*, 73 (4), 118-128.

- CONACYT (2012). Padrón de empresas e instituciones con RENIECYT. Recuperado del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnológica, el 11 de octubre de 2013, de: <http://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/registro-nacional-de-instituciones-y-empresas-cientificas-y-tecnologicas-reniecyt>
- CONAPO (2010a). Índice Absoluto de Marginación 2000 – 2010. Recuperado del Consejo Nacional de Población, el 19 de Septiembre de 2011: <http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Resource/1755/1/images/02Capitulo.pdf>
- CONAPO (2010b). Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2010. Recuperado del Consejo Nacional de Población, el 19 de Septiembre de 2011, [http://www.conapo.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=478&Itemid=194](http://www.conapo.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=478&Itemid=194)
- CONEVAL (2014). Evolución de la pobreza y pobreza extrema nacional y en entidades federativas, 2010, 2012, 2014. Recuperado del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, el 03 de 11 de 2015, de: [http://www.coneval.gob.mx/Medicion/MP/Paginas/Pobreza\\_2014.aspx](http://www.coneval.gob.mx/Medicion/MP/Paginas/Pobreza_2014.aspx)
- CONEVAL. (2010). Índice de Rezago Social. Recuperado del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, el 03 de 11 de 2011, de <http://www.coneval.gob.mx/cmsconeval/rw/pages/medicion/cifras/rezago%20social%202010.es.do>
- D'Aveni, R. (1995). Coping with hypercompetition; utilizing the new 7's framework. *Academy of Management Executive*, 9 (3), 45-57.
- Daft, R. L. (2011). *Teoría y diseño organizacional*. México, D.F.: Cengage Learning.
- Dahlman, C., & Westphal, L. (1982). Technological effort in industrial development an interpretative survey of recent research. En J.

- Stewart, & J. James, The economics of new technology in developing countries (pp. 105-137). EUA: Westview Press.
- Dahlman, C., Ross-Larson, B., & Westphal, L. (1987). Managing Technological Development: Lessons from the Newly Industrializing Countries. *World Development*, 15 (6), 759-775.
- Dalton, G., Lawrence, P. & Lorsch, J. (1970). Organizational structure and design. RD Irwin.
- De Freitas, R., Costa, H., Pereira, V., & Shimoda, E. (2015). Criteria selection for evaluation of ERP systems implementation in large Brazilian companies. *The Journal of the Iberoamerican Academy of Management*, 13(2), 160-186.
- De Gortari, R. (2007). La nueva administración del conocimiento. El papel central de las áreas tecnológicas en las grandes empresas mexicanas. En G. Dutrénit, J. Jasso, & D. Villavicencio, *Globalización, acumulación de capacidades e innovación. Los desafíos para las empresas, localidades y países* (pp. 365-382). México: Fondo de Cultura Económica.
- Dodgson, M. (1993). Organizational learning: a review of some literatures. *Organization studies*, 14(3), 375-394.
- Domínguez, L., & Brown, F. (2004). Medición de las capacidades tecnológicas en la industria mexicana. *Revista de la CEPAL*, (83), 135-151.
- Dutrénit, G. (2000). *Learning and knowledge management in the firm: from knowledge accumulation to strategic capabilities*. UK: Edward Elgar Publishing.
- Dutrénit, G. (2003). Retos de la administración del conocimiento en la construcción de las primeras capacidades centrales. Un estudio del grupo Vitro. En J. Aboites, & G. Duntrénit, *Innovación, aprendizaje y creación de capacidades tecnológicas* (pp. 311-336). México: Miguel Ángel Porrúa.

- Dutrénit, G., Vera-Cruz, A., Arias, A., Sampredro, J., & Urióstegui, A. (2006). Acumulación de capacidades tecnológicas en subsidiarias de empresas globales en México. México, D.F.: Miguel Ángel Porrúa.
- EGAP (2010). La competitividad de los Estados Mexicanos 2010. Fortalezas ante la crisis, Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública. Recuperado el 24 de septiembre de 2011, del Observatorio estratégico-tecnológico del Tecnológico de Monterrey:  
[https://portaldoc.itesm.mx/pls/portaldoc/docs/PORA3\\_1\\_17022011150728.pdf](https://portaldoc.itesm.mx/pls/portaldoc/docs/PORA3_1_17022011150728.pdf)
- Eisenhardt, K., & Martin, J. (2000). Dynamic capabilities: what are they?. *Strategic Management*, 21(10-11), 1105-1121.
- Esser, K., Hillebrand, W., Messner, D., & Meyer-Stamer, J. (1996). Competitividad sistémica. *Revista de la CEPAL* (59), 39-52.
- Falletta, S. (2008). HR Intelligence: Advancing People Research and Analytics. *IHRIM Journal*, 12(3), 21-31.
- Fayol, H. (1976). *Administración industrial y general*. (trad. 1916) México, D.F.: Herrero Hermanos.
- FCCyT (2014). Diagnóstico Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014. Recuperado del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, el 23 de agosto de 2016, de:  
[http://www.foroconsultivo.org.mx/libros\\_editados/diagnosticos\\_estatales\\_CTI\\_2014](http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/diagnosticos_estatales_CTI_2014)
- Fiedler, K. D., Grover, V., & Teng, J. T. (1996). An empirically derived taxonomy of information technology structure and its relationship to organizational structure. *Journal of Management Information Systems*, 13(1), 9-34.
- Figueiredo, P. (2001). *Technological learning and competitive performance*. UK: Edward Elgar Publishing Limited.
- Galbraith, J. (1973). *Designing complex organization*. USA: Addison-Wesley.

- Galbraith, J. (1977). *Organization Design*. USA: Addison-Wesley.
- Galbraith, J. (1982). Designing the innovating organization. *Organization Dynamics*, 10(3) 5-25.
- Galbraith, J. (1994). *Designing Organizations, An executive briefing on strategy, structure and process*. San Francisco, Ca: Jossey-Bass.
- Galbraith, J. (1995). *Designing Organizations*. EUA: Jossey-Bass Publishers.
- Galbraith, J. (2008). *Organization Design*. En T. G. Cummings, & T. Cummings (Ed.), *Handbook of Organizations Development*. Thousand, Oaks: Sage Publication, Inc.
- Galbraith, J. (2012). The future of organizational design. *Journal of Organizational Design*, 1 (1), 3-6.
- Galbraith, J. R., & Kazanjian, R. K. (1978). *Strategy implementation structure, systems an process*. USA: West.
- Galbraith, J., Downey, D., & Kates, A. (2002). *Designing Dynamic Organizations: A Hands-On Guide for Leaders at All Levels a Hands-On Guide for Leaders at All Levels*. New York: AMACOM.
- García- Tenorio, J., & Guerras, L. A. (1995). La importancia de la estructura organizativa en la implantación de la estrategia. *Cuadernos de Estudios Empresariales*, (5), 123.
- Gibson, J., Ivancevich, J., Donnelly, J. & Konopaske, R. (2009). *Organizations: Behavior, Structure, Process*. EUA: McGraw-Hill
- Gilli, J., Arostegui, A., Doval, I., Iesulauro, A., & Schulman, D. (2007). *Diseño organizativo: Estructuras y procesos*. Buenos Aires: Granica
- Gobierno del Estado de Hidalgo (2002). *Inventario de Emisiones del Estado de Hidalgo*. Recuperado del Consejo Estatal de Econología del Estado de Hidalgo, el 20 de septiembre de 2015, de: [http://www.inecc.gob.mx/descargas/calaire/rt3\\_gob\\_edo\\_hgo.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/calaire/rt3_gob_edo_hgo.pdf)

- Gobierno del Estado de Hidalgo (2011). Análisis sectores estratégicos. Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de Hidalgo.
- Gobierno del Estado de Hidalgo (2015). Pachuca Ciudad del Conocimiento y la Cultura. Recuperado de Gobierno del Estado de Hidalgo, el 14 de octubre de 2016, de: <http://ciudaddelconocimiento.hidalgo.gob.mx>
- Gobierno del Estado de Hidalgo (2016). Hidalgo en cifras (septiembre 2016). Recuperado de la Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de Hidalgo, el 14 de octubre de 2016, de: [http://sedeco.hidalgo.gob.mx/descargas/Hidalgo\\_en\\_Cifras.p](http://sedeco.hidalgo.gob.mx/descargas/Hidalgo_en_Cifras.p)
- González, C. (2002). Interrelaciones entre diseño organizativo y estrategia: un análisis de los enfoques de recursos y capacidades y rutinas organizativas. Tesis doctoral. Universidad de Valencia.
- Grant, R. (1991). The resource-based theory of competitive advantage: implications for strategy formulation. *California Management Review*, (33) 3, 114-135.
- Guadarrama, R. (2009). Identificación de oportunidades estratégicas para el desarrollo del estado de Hidalgo. Monterrey, N. L., México: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
- Gulati, R., Rivkin, J., & Raffaelli, R. (2016). Does “What We Do” Make Us “Who We Are”? Organizational Design and Identity Change at the Federal Bureau of Investigation. Harvard Business School, working paper.
- Hage, J., & Aiken, M. (1969). Routine technology, social structure, and organization goals. *Administrative Science Quarterly*, 14(3), 366-376.
- Hall, R. & Andriani P. (1998). Management Focus Analysing intangible resources and managing knowledge in a supply chain context. *European Management Journal*, (16) 6, 685-697.
- Hall, R., Johnson, N., & Haas, J. (1967). Organizational size, complexity, and formalization. *American Sociological Review*, 32(6), 903-912.

- Harris, M., & Raviv, A. (2002). Organization design. *Management Science*, 48(7), 852-865.
- Hernández, M. (2009). *Análisis de la industria manufacturera en el estado de Hidalgo*. México: UAEH, CUMEX.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México, D.F.: Mc Graw Hill.
- Hickson, D., Pugh, D., & Pheysey, D. (1969). Operations technology and organization structure: An empirical reappraisal. *Administrative Science Quarterly*, 378-397.
- Hill, C. (1998). Internal capital market controls and financial performance in multidivisional firms. *Journal of Industrial Economics*, 67-83.
- Hitt, M., Ireland, R., & Hoskisson, R. (2008). *Administración estratégica. Competitividad y globalización*. México, D.F.: CENGAGE Learning.
- Hodge, B. J., Anthony, W. P., & Gales, L. M. (2003). *Teoría de la Organización. Un enfoque estratégico*. Madrid, España: Pearson Educación.
- Hurst, D. K. (2002). *Crisis & Renewal: Meeting the Challenge of Organizational Change*. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Publishing.
- Iammarino, S., Padilla-Pérez, R., & Von Tunzelmann, N. (2008). Technological capabilities and global-local interactions: the electronics industry in two Mexican regions. *World Development*, 36(10), 1980-2003.
- IMCO, A.C. (2016). *Índice de Competitividad Estatal 2016*. Recuperado del Instituto Mexicano para la Competitividad, A.C. el 26 de Septiembre de 2016, <http://imco.org.mx/indices/#!/un-puente-entre-dos-mexicos/resultados/generales>
- INADEM (2015). *Sectores estratégicos*. Recuperado del Instituto Nacional de Emprendedoresa, el 20 de octubre de 2016, de:

<https://tutoriales.inadem.gob.mx/pdf/INADEM-Sectores-estrategico.pdf>

INEGI (2002). Sistema de Clasificación Industrial para América del Norte. Recuperado del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática, el 2 de junio de 2013, de: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/SCIAN/presentacion.aspx>

INEGI (2006). Censo Económico 2004. Recuperado del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática, el 2 de junio de 2013, de: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ce/ce2004/default.aspx>

INEGI (2013). Sistema de Clasificación Industrial para América del Norte. Recuperado del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática, el 10 de julio de 2015, de: INEGI (2002). Sistema de Clasificación Industrial para América del Norte. Recuperado del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática, el 2 de junio de 2013, de: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/SCIAN/presentacion.aspx>

INEGI (2015). Encuesta Intercensal 2015. Recuperado del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, el 15 de agosto de 2016 de: [internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva\\_estruc/702825216733.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825216733.pdf)

INEGI (2016). Censos Económicos, Sistema Automatizado de Información Censal (SAIC). Recuperado del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática, el 22 de agosto de 2016, de: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/saic/default.asp>

Inkson, J., Pugh, D., & Hickson, D. (1970). Organization context and structure: An abbreviated replication. *Administrative Science Quarterly*, 318-329.

James, L., & Jones, A. P. (1976). Organizational structure: A review of structural dimensions and their conceptual relationships with

individual attitudes and behavior. *Organizational behavior and human performance*, 16(1), 74-113.

Jasso J. (2004). *La Empresa y el Entorno de la Innovación: Vinculación, Redes y Sistemas de Innovación*. En Valdés L. (coordinador), *El Valor de la tecnología en el siglo XXI* (pp.121-142). México: Fondo Editorial FCA

Jasso J. (2010). *Administración: Innovación, Conceptos, Prácticas Y Tendencias*. En Corona L. (coordinador), *Innovación ante la sociedad del conocimiento. Disciplinas y enfoques* (pp. 215-234). México: Facultad de Economía; UNAM; Plaza y Valdés.

Jasso J., & Torres A. (2008a). *La Gestión del Conocimiento en las Empresas y Organizaciones: El Dilema de la Absorción, Creación, Resguardo y Aprendizaje*. *Revista de Ciencias de Gestión*, 66.

Jasso, J., & Ortega, R. (2007). *Acumulación de capacidades tecnológicas locales en un grupo industrial siderúrgico en México*. *Revista de Contaduría y Administración*, (223), 69-89.

Jasso, J., & Torres, A. (2008b). *Innovación y gestión del conocimiento: debate y perspectiva empresarial en el mundo global*. Micheli J., E. Medellín, A. Hidalgo y J. Jasso (coordinadores), *Conocimiento e Innovación: Retos de la empresa en la sociedad del conocimiento*. México: Plaza y Valdés; UAM; FCA; UNAM.

Jones, G. (2008). *Teoría Organizacional. Diseño y cambios en las organizaciones*. New Jersey: Prentice Hall.

Kates, A., & Galbraith, J. (2007). *Designing your organization*. San Francisco, CA.: Jossey Bass.

Katz, J. (1984). *Domestic technological innovations and dynamic comparative advantage*. *Journal of Development Economics*, 16,13-37.

Katz, J. (1986). *Desarrollo y crisis de la capacidad tecnológica Latinoamericana: el caso de la industria metalmeccánica*. BID-CEPAL-CIID-PNUD.

- Kesler, G., & Kates, A. (2011). *Leading organization design*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Khandwalla, P. N. (1977). *The design of organizations*. USA: Harcourt Brace Jovanovich, Inc.
- Kim, L. (1997). *Imitation to innovation: The dynamics of Korea's technological learning*. Boston: Harvard Business Press.
- Kim, L. (2001). *La dinámica del aprendizaje tecnológico en la industrialización. La ciencia y sus culturas*. Universidad de Korea.
- Lall, S. (1982). *Technological learning in the Third World: some implications of technology exports*. En J. Stewart, & J. James, *The economics of new technology in developing countries* (pp. 157-179). EUA: Westview Press.
- Lall, S. (1987). *Learning to industrialize. The acquisition of technological capability by India*. Hong Kong: The Macmillan Press LTD.
- Lall, S. (1992). *Technological Capabilities and Industrialization*. *World Development*, 20 (2), 165-186.
- Lall, S., Barba N., Teitel, S., & Wignaraja, G. (1994). *Technology and enterprise development: Ghana under structural adjustment*. Palgrave Macmillan.
- Lawrence, P., & Lorsch, J. (1967). *Differentiation and Integration in Complex Organizations*. *Administrative Science Quarterly*, 12 (1), 1-47.
- Lawrence, P., & Lorsch, J. (1973). *Desarrollo de organizaciones: diagnóstico y acción*. Colombia: Fondo educativo interamericano, S.A.
- Leavitt, H. (1965). *Applied organizational change in industry: Structural, technological and humanistic approaches*. En J. March, *Handbook of organizations*. USA: Routledge Library Editions.

- Leonard-Barton, D. (1992). Core capabilities and Core Rigidities: a paradox in managing new product development. *Strategic Management Journal*, (13), 111-125.
- Lin, Z. (2006). Environmental determination or organizational design: an exploration of organizational decision making under environmental uncertainty. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 14 (4), 438-453.
- Luhmann, N. (2010). *Organización y decisión*. (D. Rodríguez, Trad.) México, D.F.: Universidad Iberoamericana.
- Malhotra, N. K. (2008). *Investigación de Mercados* (Quinta edición ed.). (M. E. Ortiz, Trad.) México, D.F.: Pearson Educación.
- Mansfield, R. (1973). Bureaucracy and centralization: An examination of organizational structure. *Administrative Science Quarterly*, 477-488.
- Marcelle, G. M. (2004). *Technological learning: A strategic imperative for firms in the developing world*. Edward Elgar Publishing.
- March, J. (1991). Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization Science*, 2(1), 71-87.
- Martínez, F., Sánchez, T., Somohano, F. & Marín, S. (2008). *Análisis estratégico para el desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa* (Estado de Hidalgo). México: UAEH
- Martínez, P. (2006). El método de estudio de caso. Estrategia metodológica de la investigación científica. *Revista científica Pensamiento y Gestión*, (20), 165-193.
- Martinsons, A., & Martinsons, M. (1994). In search of structural excellence. *Leadership & Organizational Development Journal*, 24-29
- Mayo, E. (1930). The human effect of mechanization. *The American Economic Review*, 20(1), 156-176.
- Medellín, E. (2013). *Construir la innovación: gestión de tecnología en la empresa*. México, D.F.: Siglo XXI Editores

- Melgoza, R., & Álvarez, M. (2012). Aprendizaje y acumulación de capacidades tecnológicas en la manufactura de autopartes en México. *Revista de Contaduría y Administración*, 57(3), 147-174.
- Mercado, P. (2000). Propuesta para la estructura organizacional de una empresa integradora en el sector primario. *Administración y Organizaciones*, 80-105.
- Meyer, M. (1972). Size and the structure of organizations: a causal analysis. *American Sociological Review*, 434-440.
- Miles, R., & Scaringella, L. (2012). Designing the firma to fit the future. *Journal of Organizational Design*, 1 (2), 69-74.
- Miles, R., & Snow, C. (1978). *Organizational strategy, structure and process*. USA.: Stanford University Press.
- Miller, D. (1987) .Strategic, making and structure: analysis and implications for performance. *Academy of Management Journal*, 30(1), 7-32.
- Mintzberg, H. (1984). *La estructuración de las organizaciones*. Barcelona. España: Ariel Economía.
- Mintzberg, H., & Van der Heyden, L. (1999). Organigraphs: drawing how companies really work. *Harvard Business Review*, 77, 87-94.
- Mohrman, S., & Cummings, T. (1989). *Self - designing organizations*. USA: Addison - Wesley.
- Mohrman, S., & Cummings, T. (1991). *Autodiseño de organizaciones. Cómo lograr un desempeño superior*. USA: Addison - Wesley.
- Nadler, D. A. & Tushman, M. L. (1999). *El diseño organizacional como arma competitiva. El poder de la arquitectura organizacional*. México, D.F.: Oxford University Press.
- Nadler, D. A., & Tushman, M. L. (1980). A model for diagnosing organizational behavior. *Organizational Dynamics*, 9(2), 35-51.
- Nadler, D., Gerstein, M., & Shaw, R. (1992). *Orgnizational architecture, designs for changing organizations*. San Francisco, Ca.: Jossey-bass.

- O'Reilly, C., & Tushman, M. (2004). La organización ambidiestra. *Harvard Business Review*, 82(4), 1.
- O'Reilly, C., & Tushman, M. (2008). Ambidexterity as a dynamic capability: Resolving the innovator's dilemma. *Research in Organizational Behavior*, 28, 185-206.
- OECD (2005), Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. España:OECD, Eurostat, Tragsa
- Ortega R. (2005). Aprendizaje y acumulación de capacidades tecnológicas en un grupo del sector siderúrgico. *Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 25, 90-102.
- Panda, H. & Ramanathan, K. (1996). Technological capability assessment of a firm in the electricity sector. *Technovation*, 16(10), 561-588.
- Parmar, B.; Freeman, R.; Harrison, J.; Wicks, A.; Purnell, L. y De Colle (2010). Stakeholder Theory: The State of the Art. *The Academy of Management Annals*, 4 (1).
- Pavitt, K. (1984). Patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, 13(6), 343-373.
- Pennings, J. (1973). Measures of organizational structure: A methodological Note. *American Journal of Sociology*, 686-704.
- Penrose, E. (1995). *The theory of the Growth of the firm*. Oxford: Oxford University Press.
- Peteraf, M. (1993). The cornerstones of competitive advantage: a resource-based view. *Strategic Management Journal*, 14(3), 179-191.
- Peters, T., & Waterman, R. (2004). *In search of excellence: Lessons from America's best-run companies*. USA: HarperBusiness.
- Pfeffer, J. (1978). *Organizational design*. EUA: AHM Publishing Corporation.

- PNUD (2015). Índice de Desarrollo Humano para las entidades federativas, México 2015. Recuperado del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, el 10 de Noviembre de 2015: <http://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/library/poverty/indic-e-de-desarrollo-humano-para-las-entidades-federativas--mexi.html>
- Porter, M. (1985). *Competitive Advantage. Creating and sustaining superior performance.* The Free Press
- Prahalad, C., & Hamel, G. (1990). The core competence of corporation. *Harvard Business Review.* 68 (3), 79-91
- Pugh, D., & Hickson, D. (1972). Causal inference and the Aston Studies. *Administrative Science Quarterly,* (17) 2, 273-276.
- Pugh, D., Hickson, C., Hinings, C. & Turner, C. (1968). Dimensions of Organization Structure. *Administrative Science Quarterly,* 13(1), 65-105.
- Pugh, D., Hickson, D., & Hinings, C. (1969b). An empirical taxonomy of structures of work organizations. *Administrative Science Quarterly,* 115-126.
- Pugh, D., Hickson, D., Hinings, C., & Turner, C. (1969a). The context of organizational structures. *Administratives Science Quarterly,* 91-114.
- Pugh, D., Hickson, D., Hinings, C., Macdonald, K., Turner, C., & Lupton, T. (1963). A conceptual scheme for organizational analysis. *Administrative Science Quarterly,* 8 (3), 289-315.
- Raisch, S., Birkinshaw, J., Probst, G., & Tushman, M. L. (2009). Organizational ambidexterity: Balancing exploitation and exploration for sustained performance. *Organization Science,* 20(4), 685-695.
- Reichert, F. M., Beltrame, R. S., Corso, K. B., Trevisan, M., & Zawislak, P. A. (2011). Technological Capability's Predictor Variables. *Journal of Technology Management & Innovation,* 6(1), 14-25.

- Reimann, B. (1973). On the dimensions of bureaucratic structure: An empirical reappraisal. *Administrative Science Quarterly*, 8(1), 462-476.
- Reimann, B. (1974). Dimensions of structure in effective organizations: some empirical evidence. *Academy of Management Journal*, 17(4), 693-708.
- Robbins, S. (1983). *Organization Theory. The structure and design of organization*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Rumelt, R. P. (1982). Diversification strategy and profitability. *Strategic Management Journal*, 3: 359–369. doi:10.1002/smj.4250030407
- Saiz, B. (2001). *Análisis económico del diseño organizativo de la empresa: una aplicación empírica*. España: Universidad de Valladolid.
- Sampedro, J. (2006). Construcción de Capacidades de Innovación en la Industria de Software a través de la Creación de Interfaces: Estudio de Caso de Empresas Mexicanas. *Economía y Sociedad*, XI (17), 51-72.
- Sánchez, E., Peón, J., & Ordás, C. (1998). Los recursos intangibles como factores de competitividad de la empresa. *Dirección y organización*, (20).
- Sánchez, M. J., Galán, J. I., & Suárez, I. (2006). Evolución de la estrategia y la estructura de la gran empresa española: análisis comparado con la evidencia europea. *Universia Business Review*, 22-34.
- Santos, M. J., & de Gortari, R. (2008). Los agentes traductores en las empresas innovadoras. En Micheli J., Medellín, E. & Hidalgo, A. (coordinadores), *Conocimiento e innovación: retos de la gestión empresarial* (pp. 275-298). México: Plaza y Valdés, UAM, FCA-UNAM y ALTEC.
- Sathe, V. (1978.) Institutional versus Questionnaire Measures of Organizational Structure. *Academy of Management Journal*, 21 (2), 227-238.

- Schein, E. (2004). *Organizational Culture and Leadership*. USA: Jossey-Bass.
- Secretaría de Economía (2002). *Ley para el Desarrollo de la Competitividad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa*. Artículo 3º. Fracción III. *Diario Oficial de la Federación*, 30 de diciembre de 2002. Primera Sección. p. 49.
- Sistema Mexicano de Promoción de Parques Industriales (2010). *Parques Industriales*. Recuperado de *Parques Industriales*, el Octubre de 22 de 2012: <http://www.parquesindustriales.org.mx>
- Smircich, L. (1983). Concepts of culture and organizational analysis. *Administrative Science Quarterly*, 339-358.
- Smith, A. (2010). *La Riqueza de las naciones* (trad. 1776). México, D.F.: Publicaciones Cruz.
- Stanford, N. (2007). *Guide to Organisation Design. Creating high-performing and adaptable enterprises*. London, UK: Profile Books Ltd.
- Taylor, F. W. (1977). *Principios de Administración Científica*. (trad. 1911) México. D.F.: Herrero Hermanos Sucs., S. A.
- Teece, D. (1996). Firm organization, industrial structure, and technological innovation. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 31(2), 193-224.
- Teece, D. (2007). Explicating Dynamic Capabilities: The Nature and Microfoundations of (Sustainable) Enterprise Performance. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319-1350.
- Teece, D., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18 (7), 509-533.
- Thamhain, H. J. (2005). *Management of Technology. Managing Effectively in Technology-Intensive Organizations*. New Jersey: John Wiley & Son.

- Torres, A. (2006). Aprendizaje y construcción de capacidades tecnológicas. *Journal of Technology Management & Innovation*, 1(5), 12-24.
- Torres, A. & Jasso, J. (2017). Entrepreneurial capabilities and innovation in firms from late industrialising countries: a case study of a Mexican firm. *International Journal of Work Innovation*, 2(1), 101-120.
- Vera-Cruz, A. (2007). Cultura de la empresa y aprendizaje tecnológico. En G. Dutrénit, J. Jasso, & D. Villavicencio, *Globalización, acumulación de capacidades e innovación. Los desafíos para las empresas, localidades y países* (pp. 250-282). México: Fondo de Cultura Económica.
- Vera-Cruz, A. O. (2004). *Cultura de la empresa y comportamiento tecnológico: cómo aprenden las cerveceras mexicanas: estudios sobre la innovación tecnológica*. México, D.F.: Miguel Angel Porrúa.
- Villareal, L. & Landeta, R. (2010). El estudio de casos como metodología de investigación científica en dirección y economía de la empresa. Una aplicación a la internacionalización. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 16(3), 31-52.
- Waterman Jr, R., Peters, T., & Phillips, J. (1980). Structure is not organization. *Business Horizons*, 23(3), 14-26.
- Weber, M. (1944). *Economía y sociedad*. (trad. 1922 ) México, D. F.: Fondo de Cultura Económica.
- Weisbord, M. R. (1976). Organizational diagnosis: Six places to look for trouble with or without a theory. *Group & Organization Management*, 1(4), 430-447.
- Wernerfelt, B. (1984). A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal*, 5(2), 171-180.
- Westphal, L., Kim, L., & Dahlman, C. (1984). Reflections on Korea's Acquisition of Technological Capability. Development Research Department, Economics and Research Staff, World Bank. (77).

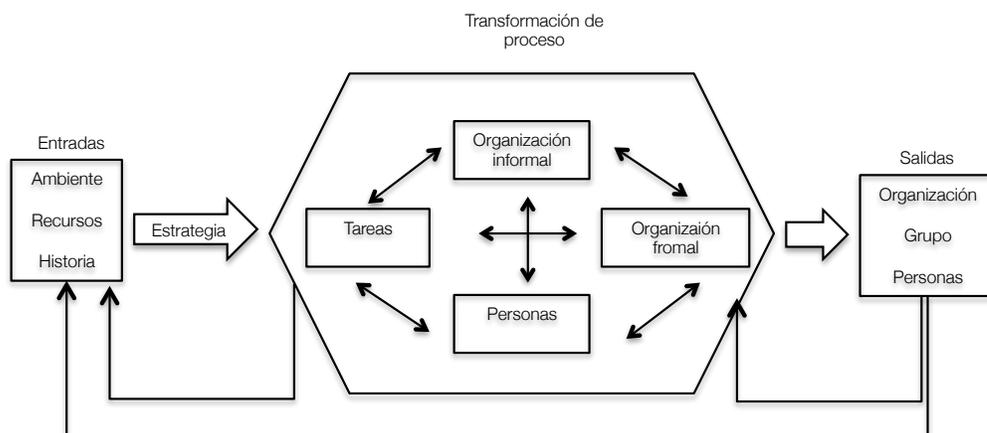
Wignaraja, G. (2002). Firm size, technological capabilities and market-oriented policies in Mauritius. *Oxford Development Studies*, 30(1), 87-104.

Woodward, J. (1980). *Industrial organization: Theory and practice*. London: Oxford University Press.

Yacuzzi, E. (2005). *El estudio de caso como metodología de investigación: teoría, mecanismos causales, validación*. Buenos Aires: Universidad del CEMA, (296).

Yin, R. K. (2009). *Case Study Research. Design and Methods* (Quinta Edición ed.). EUA: SAGE Publications, Inc.

**Anexo I** Modelo de Congruencia, figura y tabla

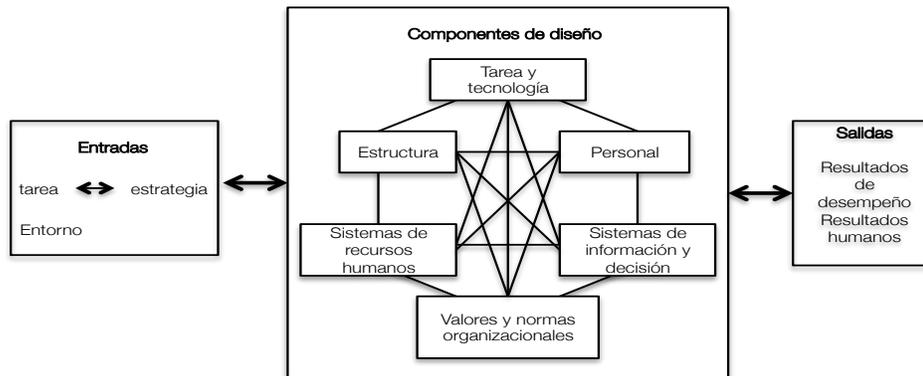


Fuente: tomado de Nadler y Tushman (1980, p. 47)

Entradas		Componentes		Salidas	
Ambiente	Actores que están fuera de la organización que tienen impacto potencial en esta	Tareas	Trabajo básico e inherente	Nivel organizacional	Consecución de objetivos, optimización de recursos, capacidad y adaptación a los cambios en el medio ambiente
Recursos	Activos tangibles e intangibles a los cuales la empresa tiene acceso.	Personas	Características de los individuos		
Historia	Patrones de comportamiento pasado, actividad y la efectividad que puede afectar el funcionamiento actual	Organización formal	Estructuras, procesos, métodos, etc., formalmente creados para el cumplimiento de tareas	Nivel grupo	Desempeño de departamentos, unidades y divisiones
Estrategia	Decisiones acerca de la configuración de recursos para enfrentar las demandas, restricciones y oportunidades	Organización informal	Arreglos emergentes incluidos estructuras, procesos, relaciones, etc.	Nivel personal	Desempeño individual que contribuye al organizacional

Fuente: elaboración propia con base en Nadler y Tushman (1980, pp. 39-45)

## Anexo II Modelo de Mohrman y Cumming, figura y descripción

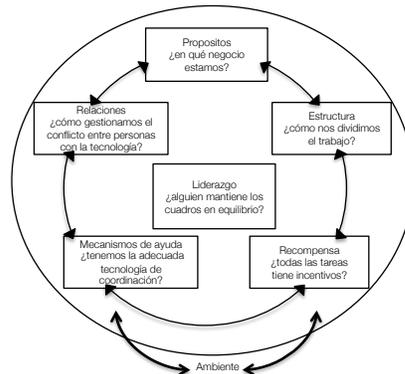


Fuente: tomado Mohrman y Cummings (1991, p. 58)

Los componentes son documentados por Mohrman y Cummings (1991, p. 59), son los siguientes:

- Tarea y tecnología: actividades realizadas para transformar los insumos en productos y servicios.
- Personal: características demográficas, habilidades, experiencias, expectativas, valores, actitudes, y personalidades de las personas.
- Sistemas de información y decisión: actividades de procesamiento de información y toma de decisiones (comunicación, definición de metas y procesos de medición de retroalimentación).
- Sistemas de recursos humanos: prácticas para integrar a las personas, selección, contratación, capacitación, desarrollo, evaluación y recompensa de desempeño, y diseño del puesto.
- Estructura: implica el agrupamiento de las tareas en departamentos, la coordinación, la jerarquía, la autoridad y las funciones de integración.
- Valores y normas organizacionales: convicción compartida por acerca de lo que es importante y la forma de comportarse. Son expresiones de la cultura organizacional que tiene fuerte influencia en el resto de los componentes y son determinantes en los procesos de cambio.

### Anexo III Modelo de Six Box de Weisbord, figura y descripción

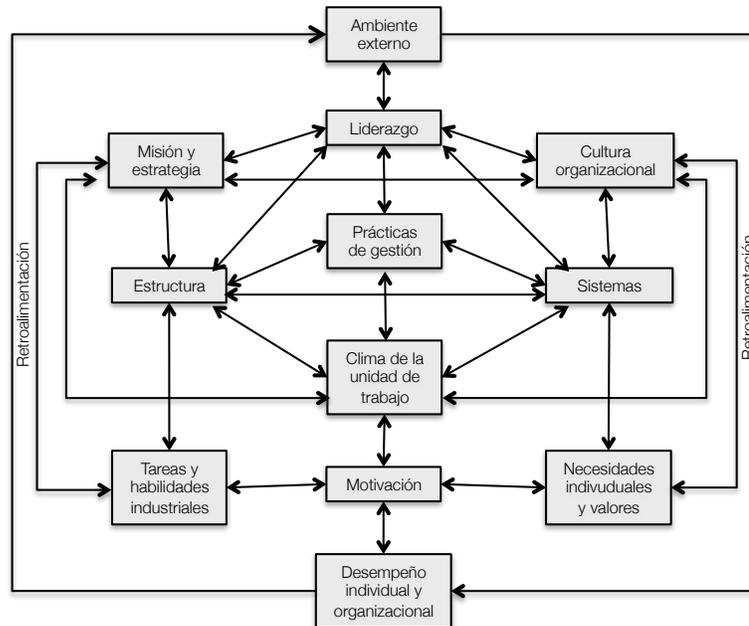


Fuente: tomado de Weisbord (1976, p.432)

Los componentes o cajas consideradas por Weisbord (1976), son las siguientes:

1. Liderazgo: implica el foco de los problemas y cómo afectan a toda la organización. El líder debe tener habilidades conductuales para inspirar a los colaboradores, entender su ambiente y focalizarse en los propósitos identificando problemas en las cajas. Debe de mantener el sistema formal e informal en balance.
2. Propósitos: se refieren a las metas organizacionales entre las cuales debe haber claridad y acuerdo.
3. Estructura: indica la manera como la firma es organizada, así como el trabajo es dividido y realizado. Se consideran tres tipos de estructura: funcional, por producto o matricial.
4. Recompensa: salarios y beneficios complementarios utilizados para motivar a los empleados, estimulando su desempeño. Lo cual implica reconocimiento y equidad.
5. Mecanismos de ayuda: son procedimientos, políticas, reuniones, sistemas, comités, anuncios, espacios, información, etc., que permite tener a la organización trabajando unida, que se relacionan con el contenido de las otras cajas.
6. Relaciones: indica las relaciones laborales entre personas, subordinados y jefes, entre unidades que hacen diferentes tareas, así como entre personas y tecnología.

**Anexo IV** Modelo causal de desempeño y cambio organizacional, figura y descripción



Fuente: tomado de Burke y Litwin (1992, pp. 530-531)

Los factores considerados por Burke y Litwin (1992, pp. 531-533) son los siguientes:

Factores transformacionales:

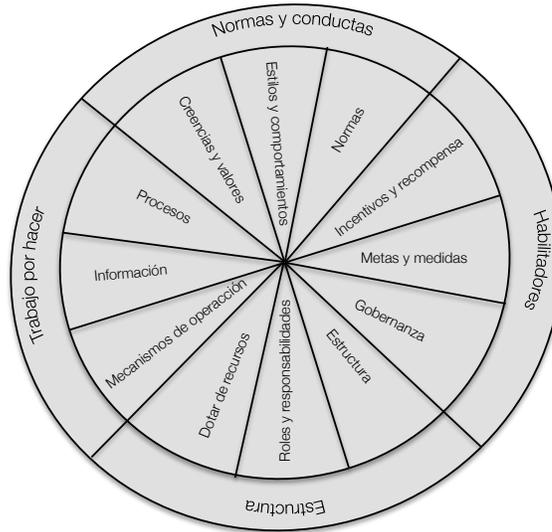
1. Ambiente externo: condiciones o situaciones fuera de la empresa que influyen el desempeño de la firma.
2. Misión y estrategia: es lo que la alta dirección cree y la forma en que la organización pretende lograr sus objetivos.
3. Liderazgo: prácticas y valores de los ejecutivos para dirigir la empresa, que sirven como modelos de conducta para los trabajadores.
4. Cultura organizacional: reglas, valores y principios abiertos y encubiertos que soportan y guían el comportamiento de los miembros de la organización al proporcionarles un sistema de significados.

Factores transaccionales:

Prácticas de gestión: lo que los administradores hace para alcanzar la estrategia en términos de recursos humanos y materiales.

1. Estructura: asignación de funciones, personas, niveles de responsabilidad y autoridad, comunicación y relaciones con el fin implementar de forma eficiente la misión y la estrategia.
2. Sistemas: políticas y mecanismos estandarizados que facilitan el trabajo.
3. Clima de la unidad de trabajo: impresiones, expectativas y sentimientos colectivos que inciden en las relaciones laborales.
4. Tareas y habilidades industriales: define las habilidades y conocimientos específicos y necesarios para que una persona desempeñe su trabajo.
5. Motivación: son tendencias de comportamiento que mueven a las personas a alcanzar sus objetivos tomado acciones necesarias para alcanzar la satisfacción.
6. Necesidades individuales y valores: son factores psicológicos específicos que fomentan la aspiración y valor para las acciones y pensamientos individuales.
7. Desempeño individual y organizacional: son los resultados cuantificados mediante indicadores de esfuerzo y logro.

## Anexo V Modelo Brújula, figura y descripción



Los cuadrantes considerados y los segmentos del modelo de Cichocki e Irwin (2011):

1. Trabajo realizado: implica lo que la empresa necesita para alcanzar su estrategia, producir y entregar sus productos a los clientes y usuarios, se integra de los siguientes cuadrantes:
  - a. Procesos: incluye los procesos de trabajo, entradas y salidas necesarios para la producción de bienes para los clientes, incluyendo todas las actividades realizadas dentro y fuera de la firma, realizadas por los proveedores o de otras partes de la organización.
  - b. Información: datos, información y conocimiento de los clientes y de la operación de la empresa necesaria para que los procesos de trabajo sean ejecutados, incluyendo los flujos de información hacia dentro de la firma y de dentro hacia fuera.
  - c. Mecanismos de operación: implica el cómo se articula el trabajo operativo, incluyendo los sistemas de apoyo, las propiedades, maquinaria, herramientas, equipos, procedimientos estandarizados de operación, manuales de instrucciones, prácticas y métodos.
2. Estructura: incluye las decisiones en términos de la estructura interna y las decisiones estructurales relacionadas con las

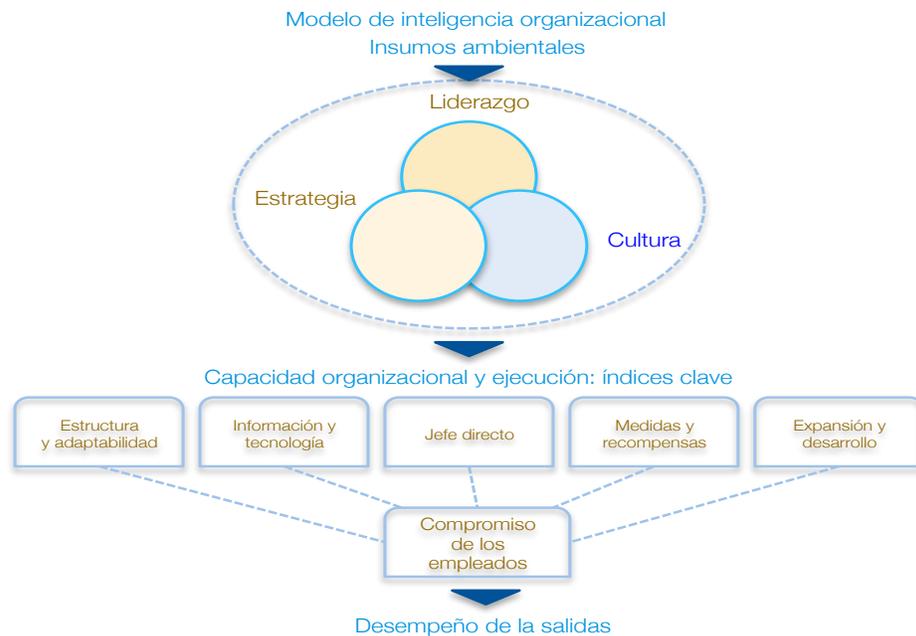
funciones y responsabilidades específicas de los terceros, cuando se realizan acuerdos con firmas externas.

- a. Estructura: es la manera formal como se estructura la empresa incluyendo jerarquía de autoridad, responsabilidad, forma de agrupación de personas, mecanismos formales que vinculan partes de la estructura en conjunto (equipos multi-unidades, reuniones, comunidades de prácticas y procesos), estructuras temporales abarcando múltiples dimensiones. No incluye estructuras informales u ocultas.
  - b. Roles y responsabilidades: incluye roles, responsabilidades, capacidades, habilidades y competencias formalmente designadas para personas y/o equipos; incluyendo perfiles y descripción de puestos.
  - c. Dotar de recursos: se refiere a la comunidad de personas necesarias para cumplir con el propósito de la organización, implica contar con el número correcto de personas, con las debidas capacidades que están habilitadas y capacitadas para cumplir con su rol en el lugar y tiempo adecuado, mediante los procesos apropiados para la gestión del recurso humano.
3. Habilitadores: proveen a la organización de recursos que permite hacer un entropente entre la organización y su personal, se centran en la estrategia y en la dirección hacia el futuro, se relaciona con el desempeño y la conformidad, así como con la dirección y el control. Los segmentos son:
- a. Incentivos y premios: se relaciona con mecanismos y procesos de remuneración, incluye incentivos financieros y no financieros, esquemas de bonos y premios, definidos a través de sistemas de gestión de desempeño. Se orienta a reforzar el logro o bien disuadir conductas inapropiadas, en virtud de considerar el premio o la sanción según sea el caso.
  - b. Metas y medidas: procesos y mecanismos necesarios para establecer, controlar y evaluar metas y objetivos organizacionales e individuales, establecidos como parte de la estrategia, incluye rendición de cuentas, responsabilidad,

capacidades, metas y objetivos organizacionales, personales y de equipo. Utiliza los aspectos históricos, análisis de tendencias, lecciones aprendidas, mecanismos de retroalimentación, tendiendo como propósito mejorar continuamente el desempeño y los resultados estratégicos.

- c. **Gobernanza:** estructuras, procesos y mecanismos que permiten a los líderes dirigir y controlar la aplicación de la estrategia y la gestión de riesgos y oportunidades. Incluye gobierno temporal y permanente, juntas, comités, consejos, reuniones, normas, políticas, manuales, guías de práctica y procesos clave.
4. **Normas y conductas:** se relacionan con los valores y las suposiciones que tienen una influencia importante en la operación, diseño y eficiencia. Es importante que sean bien comunicadas, compartidas y aceptadas.
- a. **Creencias y valores:** conjunto de creencias, suposiciones y mentalidades sostenidas en común, que se dan por sentadas en la organización. Los valores son los estándares que guían la conducta de las personas dentro de la organización, son necesarios para evitar que los valores individuales determinen el comportamiento de la organización.
  - b. **Estilos y conductas:** se refiere al estilo de liderazgo y de gestión que impacta en la forma como se trabaja, se controla y se toman las decisiones en la organización.
  - c. **Normas:** Indican las formas establecidas y aprobadas de hacer las cosas, pueden ser explícitos o implícitos. Implica aspectos como: vestimenta, la forma de hablar, de interactuar, derechos, rituales, mitos, metáforas, humor, trofeos, fiestas patronales, apoyo a la comunidad, entre otros; las normas son fáciles de detectar.

## Anexo VI Modelo de inteligencia organizacional, figura y descripción



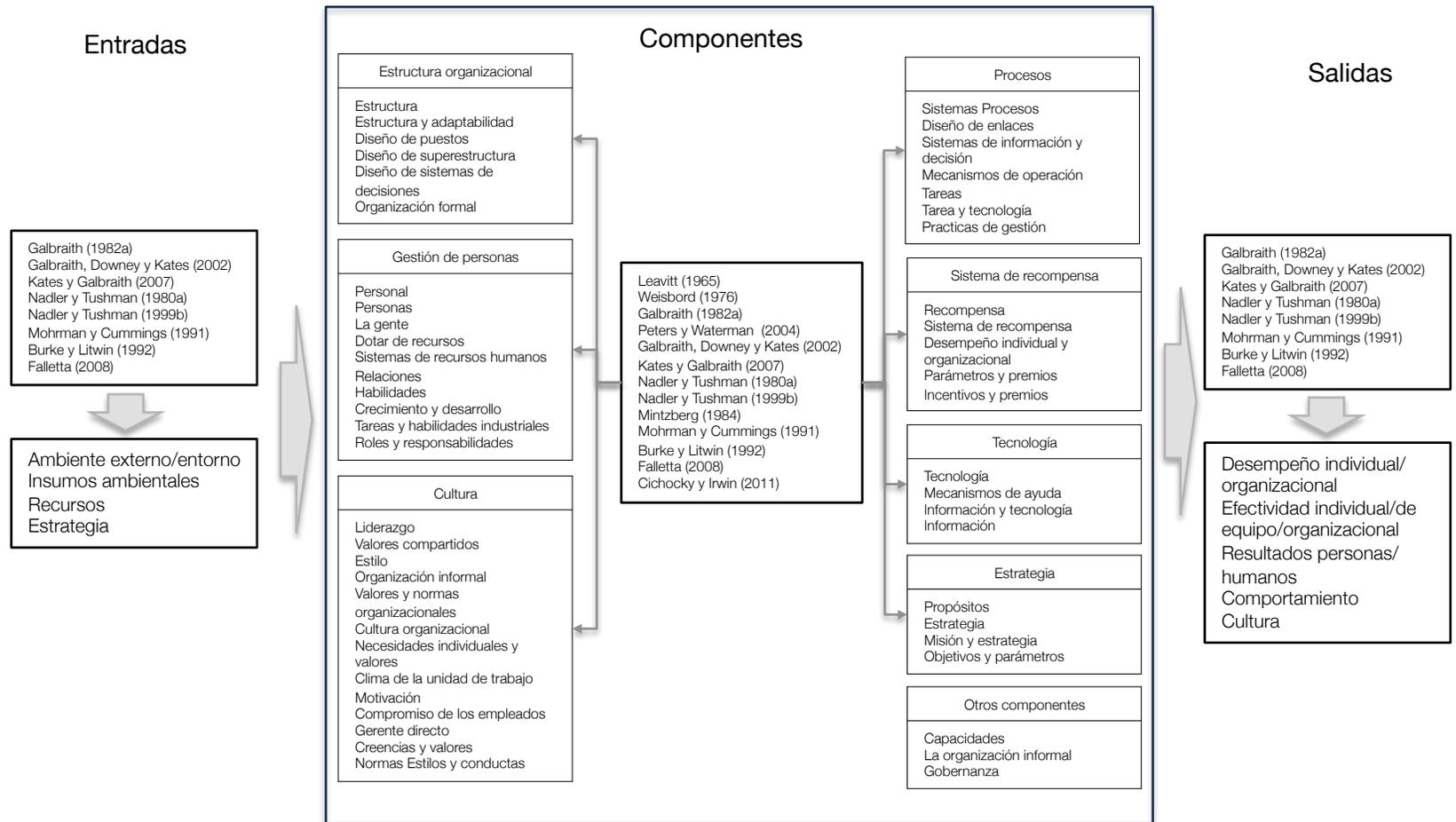
Fuente: tomado de Falletta (2008, p. 27)

Los factores considerado por Falletta (2008, pp. 27-28):

1. Insumos ambientales: condiciones externas que afectan la organización (leyes, política gubernamental, economía, retroalimentación de los clientes, entre otros)
2. Estrategia: medio a través del cual la firma logra su misión y objetivos creando valor a sus grupos de interés.
3. Liderazgo: representa los ejecutivos en el nivel más alto de la organización
4. Cultura: valores, creencias y normas que dirigen la conducta del equipo y de la organización.
5. Estructura y la adaptabilidad: es cómo la empresa es planeada (niveles, roles, toma de decisión, responsabilidades y obligaciones), así como el grado en el que está preparada y capacitada de cambiar.
6. Información y tecnología: se refiere a los sistemas, prácticas y capacidades que facilitan el trabajo de las personas (tecnología de información y comunicación).

7. Jefe directo: implica la calidad y la eficacia de los supervisores inmediatos.
8. Medidas y recompensas: se refieren a las formas como el rendimiento individual y de equipo se mide y gestiona, así como la forma como se recompensa el logro (incentivos monetarios y no monetarios).
9. Crecimiento y desarrollo: se refiere a las prácticas, recursos y oportunidades disponibles para desarrollan y mejoran las habilidades de las personas (planeación del desarrollo, formación y el aprendizaje).
10. Compromiso empleados: se refiere a las relaciones cognitivas, emocionales y de comportamiento que tienen las personas con sus puestos de trabajo y la organización, así como el esfuerzo y entusiasmo en su trabajo diario.
11. Rendimiento: se refiere a los resultados e indicadores individuales y de la organización alcanzados.

## Anexo VII Síntesis conceptual de los modelos de diseño organizacional



Fuente: elaboración propia

## Anexo VIII. Cuestionario guía de la entrevista

Investigación doctoral: El diseño organizacional: sustento de capacidades tecnológicas en empresas del estado de Hidalgo  
Guía para entrevista - Cuestionario<sup>64</sup>-2013

Objetivo: obtener información referente al diseño organizacional de la empresa en cuestión de estructura, procesos, gestión de personas y cultura, así como sus prácticas relacionadas con la capacidad tecnológica y su impacto en el desempeño de la empresa.

Datos de la entrevista											
1. Nombre del entrevistado:			2. Fecha:			3. Puesto:					
DATOS GENERALES DE LA EMPRESA											
4. Nombre:					5. Teléfono:						
6. Dirección:					7. Correo electrónico:						
					8. Página web:						
9. Años de funcionamiento:			10. Control mayoritario (más 50%) <input type="checkbox"/> Familiar <input type="checkbox"/> No Familiar			11. Régimen legal:		12. Origen del capital <input type="checkbox"/> Nacional <input type="checkbox"/> Extranjero			
13. La empresa forma parte de un grupo corporativo <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí, misma rama <input type="checkbox"/> Sí, diferente rama <input type="checkbox"/> Sí, corporativo nacional <input type="checkbox"/> Sí, corporativo extranjero				14. Rama (s) industrial (SCIAN):			15. Área de competencia: <input type="checkbox"/> Estatal <input type="checkbox"/> Regional <input type="checkbox"/> Nacional <input type="checkbox"/> Internacional				
				16. Productos:							
				17. Servicios:							
18. En los últimos 10 años la empresa ha experimentado: <input type="checkbox"/> Adquisición <input type="checkbox"/> Fusión <input type="checkbox"/> Reestructura <input type="checkbox"/> Ampliación por <sup>65</sup> :				19. Eventos históricos importantes, relacionados con el ambiente:							
20. Número de competidores en el mercado:					21. CLIENTES						
22. Porcentajes de mercado:					23. Número:		24. Rama industrial				
25. Número de filiales, sucursales, plantas u oficinas:					26. % clientes nacionales:						
26. VENTAS	a. 2011\$:				27. PROVEEDO		a. % Nacional:		28. % clientes extranjeros:		
	b. 2012\$:						29. Cuenta con REINECYT <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		año		
	c. % Nacional:					b. % extranjeros:		30. Ha recibido recursos del gobierno para proyectos <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No			
	d. % internacional:										
31. ESTRATEGIA			<input type="checkbox"/> Diferenciación de producto		<input type="checkbox"/> Bajo costo		<input type="checkbox"/> Enfoque en segmento		<input type="checkbox"/> Enfoque de costos bajos		
32.			Realiza planeación estratégica <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No				Temporalidad: _____				
33. Indique el grado en el que se identifica la empresa con su ambiente											
Es fácil que entren nuevas empresas a su sector							1	2	3	4	5
Existe una elevada competencia entre las empresas del sector							1	2	3	4	5
Los clientes tienen más poder en la negociación que las empresas del sector							1	2	3	4	5
Los proveedores tiene más poder en la negociación que las empresas del sector							1	2	3	4	5
Existe la facilidad de crear productos sustitutos							1	2	3	4	5

<sup>64</sup> La información obtenida a través de esta investigación serán sometidas a la revisión del personal de la empresa a fin de obtener la autorización para su divulgación o reserva según sea el caso.

<sup>65</sup> Ampliación de línea de producción, ampliación en línea de productos, ampliación en servicios, derivado de clientes o proyectos especiales

II. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL								
34. AGRUPAMIENTO DEPARTAMENTAL Función/procesos Conocimientos Zona geográfica Producto Clientes/mercado			35. ÁREAS			36. Número promedio de empleados:		
						37. Número de niveles:		
38. Director (nivel 1)	Antigüedad:		propietario socio contratado	Edad:	Nivel de estudios <sup>66</sup> :	Experiencia años:		
	Puesto:				Área de estudio:		Área:	

Depto				# funciones:					# funciones:					# funciones:		
Nivel	Puestos	# per	N_edu	Área-educ	Puestos	# per	N_edu	Área-educ	Puestos	# per	N_edu	Área-educ	Puestos	# per	N_edu	Área-educ

<sup>66</sup> Nivel de estudios: (1) Primaria, (2)secundaria, (3) Bachillerato/carrera técnica, (4) Licenciatura, (5)Posgrado

39. Especialistas			#:	40. Subcontratación	Departamentos /áreas que apoyan	Funciones desarrollar	que
Área	#	Formados por <sup>67</sup>	Certificación <sup>68</sup>				
				a. Personas morales			
				b. Personas físicas			

41. La empresa está facultada para otorgar certificados:  Sí  No  
Organismos que autorizan: \_\_\_\_\_  
Puestos que están autorizados para certificar: \_\_\_\_\_

**Formalización**

42. Indique con porcentajes los aspectos que están por escrito y actualizados, en los casos donde considere importante especificar cuáles.

Documento	% documentado	% actualizados	Nivel de exigencia en el apego a los descrito				
			1	2	3	4	5
a. Organigrama							
b. Perfiles de puesto							
c. Descripción del puesto							
d. Manual de conducta (especificar)							
e. Procedimiento de operativos (especificar)							
f. Procedimientos para la gestión (especificar)							
g. Procedimientos para toma de decisiones (especificar)							
h. Procedimientos para la mejora de la calidad							
i. Especificaciones de calidad							
j. Contratos laborales							
k. Otros documentos (especificar)							

43. Comunicación.- indique el porcentaje de uso de medios de comunicación para la transmisión de los siguientes aspectos

Tipo de comunicación	personal	reuniones	teléfono	oficios personales	e-mail	intranet	tableros	boletines periódicos
a. Órdenes/instrucciones								
b. Cambios organizacionales								
c. Proyectos (inicio, avance y evaluación)								
d. Resultados de la empresa (logros/problemáticas)								
g. Noticias relacionadas con el trabajo								
h. Eventos Sociales								
otros								

44. En una escala del 1 (poco importante) al 5 (muy importante) indique el nivel de importancia de la comunicación informal (radiopasillo) en la comunicación óptima de la empresa

<sup>67</sup> EF: educación formal, CE: capacitación externa, CI: capacitación interna, EE: experiencia empírica:

<sup>68</sup> I: interna, E: externa



Funciones	S í	N o	Definidos/ documentados	Proceso Vertical/Lateral	Herramientas/medio s utilizados
a. Reclutamiento: ( ) general ( ) especializado					
b. Selección: ( ) general ( ) especializado					
c. Contratación					
d. Inducción					
e. Formación de personas					
f. Evaluación desempeño					
g. Promoción de personas					
h. Otro:					
62. Las personas pueden hacer carrera en la empresa: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	63. Porcentaje de personas con plan de carrera por escrito:			64. La empresa cuenta con un programa de sucesión: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
65. Indique si la empresa utiliza las siguientes técnica para socializar el conocimiento y/o desarrollar habilidades: <input type="checkbox"/> lecciones aprendidas <input type="checkbox"/> actualización de procesos <input type="checkbox"/> coaching <input type="checkbox"/> mentoring <input type="checkbox"/> doing <input type="checkbox"/> cursos <input type="checkbox"/> rotación de puestos					
66. Realizan detección de necesidades de capacitación <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No			67. Herramientas se utilizan para la DNC		
68. Número de horas promedio de capacitación:					
Área	% personas	media/horas	Medios <sup>71</sup>	69. Cursos	
a. Operativa				a. Técnicos/operativos	
				b. Gestión	g. Finanzas
b. Administrativa				c. recursos humanos	i. Uso de TICs
				d. Calidad	j. Innovación
c. Apoyo				e. Ventas	k. Gestión de tecnología
				f. Idiomas	
70. Realiza evaluación de capacitación: <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> supervisión <i>in situ</i> <input type="checkbox"/> examen teórico práctico <input type="checkbox"/> otros					
71. Explique algunas otras prácticas para el fomento del aprendizaje:					
72. ¿La empresa cuenta con sistema para la evaluación de desempeño? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No					
73. Indique los aspectos básicos y característicos de la evaluación de desempeño					
	Sí	No	Especificar		
a. Se basa en objetivos			<input type="checkbox"/> personales <input type="checkbox"/> departamentales <input type="checkbox"/> equipo <input type="checkbox"/> mixto		
b. Los objetivos personales están alineados con los departamentales y estos con los organizacionales			Cómo se asegura:		
c. Se evalúan las conductas			Cuáles:		
d. Se basa en proyectos					
e. La evaluación de desempeño es 360°			<input type="checkbox"/> autoevaluación <input type="checkbox"/> pares <input type="checkbox"/> superiores <input type="checkbox"/> subordinados		
f. Los clientes intervienen en el proceso de evaluación de desempeño			¿Cómo?		
g. Se da retroalimentación			¿Quién? ¿Por escrito?		
h. La evaluación es un proceso periódico			Periodo:		
i. Los resultados son difundidos					
j. La evaluación es determinante de:			<input type="checkbox"/> compensación monetaria <input type="checkbox"/> incremento de sueldo <input type="checkbox"/> promoción de puesto <input type="checkbox"/> premios no monetario		

<sup>71</sup> CI: capacitación interna, CE: capacitación externa, EF: educación formal, CLI: cliente, PRV: proveedor, EXP: capacitación empírica

			<input type="checkbox"/> ampliación de prestaciones monetarias <input type="checkbox"/> ampliación de prestaciones no monetarias <input type="checkbox"/> reconocimiento público <input type="checkbox"/> formación y capacitación <input type="checkbox"/> castigo <input type="checkbox"/> permanencia en la empresa <input type="checkbox"/> otro:					
k. La evaluación es un proceso lateral			Indique los departamentos responsables de la evaluación:					
74. ¿Mencione los indicadores que son usualmente utilizados para la evaluación de desempeño?								
75. ¿La empresa cuenta con un sistema de recompensa formal? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No								
76. Indique los aspectos que conforman el sistema de recompensa	Sí	No	77. Indique las dimensiones implicadas en el sistema de recompensa	M <sup>72</sup>	NM			
Sueldos y salarios			Cumplimiento de objetivos y metas					
Prestaciones extra			Productividad					
Compensación por desempeño			Capacidades / habilidades					
Reconocimiento público			Valores y buena conductas					
Tiempo libre			Participación en proyectos especiales					
Promoción de puesto			Término de formación (educación formal, cursos, diplomados, certificaciones)					
Productividad			Acciones heroicas					
Otro			Ideas y propuestas innovadoras					
			Innovaciones en productos/procesos implementadas					
78. ¿El sistema de recompensa organizacional impulsa? <input type="checkbox"/> competencia individual <input type="checkbox"/> competencia entre departamentos <input type="checkbox"/> trabajo en equipo <input type="checkbox"/> la innovación <input type="checkbox"/> productividad <input type="checkbox"/> mejora del proceso/operación <input type="checkbox"/> mejora en la atención al cliente <input type="checkbox"/> reducción de costo <input type="checkbox"/> otro:								
79. ¿Son difundidas las recompensas asignadas a los trabajadores? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No								
80. Indique como perciben los trabajadores el sistema de recompensa: <input type="checkbox"/> retribución a su desempeño pasado <input type="checkbox"/> incentivo para el desempeño futuro <input type="checkbox"/> medio para la retención del personal								
81. En una escala del 1 (poco) al 5 (mucho), indique el nivel de control que las personas tiene sobre los factores que impactan su desempeño?				1	2	3	4	5
82. Indique que aspectos determinan la promoción de puesto de un trabajador <input type="checkbox"/> habilidades/capacidades <input type="checkbox"/> grado académico <input type="checkbox"/> experiencia <input type="checkbox"/> resultados <input type="checkbox"/> antigüedad								
83. En una escala del 1(poco importante) al 5(muy importante) Indique la importancia del sistema de recompensa en la mejora del desempeño organizacional?				1	2	3	4	5
84. ¿En la empresa cómo se documentan y certifican las habilidades? (Sí No)								
Constancia de habilidades		%	<input type="checkbox"/> capacitación interna <input type="checkbox"/> capacitación externa <input type="checkbox"/> examen <input type="checkbox"/> supervisión insitu					
Certificaciones personales internas		%	<input type="checkbox"/> capacitación interna <input type="checkbox"/> capacitación externa <input type="checkbox"/> examen <input type="checkbox"/> supervisión insitu					
Certificaciones personales externas		%	<input type="checkbox"/> capacitación interna <input type="checkbox"/> capacitación externa <input type="checkbox"/> examen <input type="checkbox"/> supervisión insitu					
<b>V. CULTURA</b>								
86. ¿Cuáles son valores definidos en los documentos organizacionales?								
87. ¿Cuáles valores son realmente compartidos en la organización?								
88. ¿Qué conductas son castigadas por la mayoría de los miembros de la organización? (máximo 3)								

<sup>72</sup> M: monetaria, NM: no monetaria

89. ¿Qué conductas son aceptadas por la mayoría de los miembros de la organización? (máximo 3)						
90. ¿La historia de la empresa está documentada?: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		91. Medio de difusión: <input type="checkbox"/> página de internet <input type="checkbox"/> libro <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> mural <input type="checkbox"/> folleto <input type="checkbox"/> vídeo		95. % trabajadores que conocen la historia:		
92. ¿Cuáles son las historias y anécdotas que más se repiten en la empresa?						
93. ¿Existen publicaciones internas?						
94. De los siguientes símbolo indique cuales son parte de su empresa Lemas _____ _____ <input type="checkbox"/> uniforme <input type="checkbox"/> lugares <input type="checkbox"/> imágenes <input type="checkbox"/> pinturas <input type="checkbox"/> artículos de decoración <input type="checkbox"/> logotipos Explique:				95. ¿La empresa cuenta con reloj checador?:		
				96. ¿Porcentaje de personas que checan su asistencia?		
97. ¿Perfil de los héroes de la empresa?						
98. ¿Cuáles son lugares de esparcimiento para los trabajadores con los que cuenta la empresa?						
99. Indique si la empresa desarrolla alguna de las costumbres y cuáles son sus características						
Protocolos Ejem: inducción, recibimientos de invitados, entrega de premios, inicio de actividades etc.						
Reuniones de trabajo (anuales, resultados, planeación, etc.)						
Reuniones sociales (celebraciones familiares y/o religiosas, cenas de trabajo, torneos deportivos, presentaciones artísticas, etc.						
Horario de alimentos						
100. ¿Indique en una escala del 1 (nada importante) al 5 (muy importante) si considera que los siguientes factores contribuyen al fortalecimiento de las relaciones laborales?						
a. Inducción de personal		1	2	3	4	5
b. Reconocimiento del trabajo		1	2	3	4	5
c. Reuniones de trabajo		1	2	3	4	5
d. Reuniones sociales		1	2	3	4	5
e. Horarios de alimentación		1	2	3	4	5

#### VI. CAPACIDADES TECNOLÓGICAS

101. Indique cuál de las siguientes afirmaciones se identifica con la dinámica tecnológica en su empresa <sup>73</sup>		
	Nivel	Descripción
a	1	Los principales competidores tienen una tecnología más eficiente o moderna que la nuestra.
b	2	Es la misma que se utiliza en la mayoría de empresas del sector y sólo realizamos nuevas inversiones

<sup>73</sup> La estructura de este ítem fue tomado de Martínez, et al., (2008).

		cuando comprobamos que la competencia obtiene buenos resultados.
c	3	La adquirimos, modificamos y el uso que se hacemos de ella nos posiciona por delante de la competencia.
d	4	La desarrollamos internamente y la utilizamos con el fin de obtener mejores resultados que la competencia.
102. Existe política de gestión tecnológica		<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Por escrito <input type="checkbox"/> forma parte de la planeación estratégica <input type="checkbox"/> presupuesto asignado % ____ utilidad <input type="checkbox"/> personal asignado, número personas _____ puestos _____
103. Existe departamento de <input type="checkbox"/> Investigación y desarrollo <input type="checkbox"/> Gestión de tecnología <input type="checkbox"/> NA		
104. Si la respuesta es sí, explique la estructura		
105. Si la respuesta es no, existe alguna persona responsable de la I&D o de la Gestión tecnológica? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		
106. En caso de sí, indique el puesto que ocupa:		107. En caso de no, indique si es importante para la empresa contar con alguien que desempeñe esta función <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Porque?
108. Cuando se adquiere nueva tecnología ¿Cuál de las siguientes prácticas se llevan a efecto?		
	Búsqueda de la tecnología adecuada	Plan para la implementación y absorción de la nueva tecnología
	Evaluación entre diferentes opciones	Indique el personal que interviene en la compra y en la implementación de la tecnología
	Negociación/licitación	
109. ¿La empresa mejora/modifica la tecnología adquirida? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		Explique
110. Indique cuál de las siguientes práctica se utilizan para la adopción/implementación de la tecnología		111. La decisión de adquisición de nueva tecnología se deriva de:
<input type="checkbox"/> Capacitación técnica externa <input type="checkbox"/> Asistencia técnica a distancia del proveedor <input type="checkbox"/> Capacitación técnica interna <input type="checkbox"/> Manuales <input type="checkbox"/> Asistencia técnica personal del proveedor <input type="checkbox"/> Contratación de servicios técnicos		<input type="checkbox"/> Ampliación de línea de productos/servicios <input type="checkbox"/> Mejora del servicio <input type="checkbox"/> Atención de las necesidades de los clientes <input type="checkbox"/> Mejora (eficiencia) de procesos <input type="checkbox"/> Mejora de la calidad <input type="checkbox"/> Incremento de la productividad
113. Indique si la empresa realiza vigilancia tecnológica <sup>74</sup> y los medios que utiliza para ello. <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		
	a. Ingeniería inversa	f. Fuentes electrónicas
	b. Facilidades para integrar información (bibliometría/cienciometría)	g. Congresos, foros, workshop y ferias
	c. Seguimiento a las innovaciones de los proveedores	h. Seguimiento de competidores y/o gacelas
	c. Scoutismo tecnológico	i. Foros electrónicos,
	d. Análisis de patentes y/o clientes	j. Análisis de clientes propios o potenciales,
	e. Herramientas metodológicas de análisis como escenarios,	k. Gestión del conocimiento con expertos,

<sup>74</sup> Palop, F., & Vicente, J. M. (1999). Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva: su potencial para la empresa española. Madrid: Cotec

previsión tecnológica, sistemas expertos			especialistas, proveedores				
114. De los siguientes rubros indique si en los últimos 3 años se han llevado a cabo, el porcentaje de utilidad invertido y si ha sido importante para el crecimiento de la empresa. 1 (nada importante) a 5 (totalmente importante)							
	No aplica	Sí	% utilidad	Financiamiento público	Colaboración	Nivel de importancia	Observaciones especifique
a. Compra de tecnología para la producción							
b. Desarrollo de tecnología para la producción							
c. Mejora de la tecnología existente							
d. Compra/desarrollo de tecnología administrativa							
e. Compra de patentes							
f. Protección intelectual							
g. Contratación de especialistas							
h. Formación de personas							
i. Desarrollo de nuevos productos/servicios							
j. Mejoras en productos/servicios							
k. Desarrollo/mejora de los procesos de producción							
l. Desarrollo/mejora de proceso de calidad							
m. Desarrollo/mejora en los procesos de gestión							
n. Desarrollo de componentes/materiales							
o. Proyectos de Investigación básica							

115. Indique si la empresa ha realizado en los últimos 3 años las siguientes prácticas en colaboración/vinculación <sup>75</sup>								
	U	CI	P	CL	CM	CT	IG	Observaciones
a. Desarrollo de proyectos operativos								
b. Desarrollo de proyectos de logística								
c. Venta conjunta de productos/servicios								
d. Utilización de maquinaria y equipo								
e. Intercambio de información								
Otro:								

116. Indique el nivel de importancia que tienen los siguientes actores <sup>76</sup> en el desarrollo de innovación <sup>77</sup>									
	NA	1	2	3	4	5	observaciones		
a. Clientes	NA	1	2	3	4	5			
b. Proveedores	NA	1	2	3	4	5			
c. Competidores	NA	1	2	3	4	5			
d. Universidades	NA	1	2	3	4	5			
e. Centros de investigación	NA	1	2	3	4	5			
f. Instituciones gubernamentales	NA	1	2	3	4	5			
g. CONACYT	NA	1	2	3	4	5			
6.10 ¿Cómo ha beneficiado en términos de aprendizaje la relación de la empresa con actores?									

<sup>75</sup> Se debe indicar tipo de proyecto los actores que participan si son nacionales o extranjeros.

<sup>76</sup> U: universidades, CI: centros de investigación, P: proveedores, CL: clientes, CM: competidores, CT: CONACYT e IG: instituciones gubernamentales.

<sup>77</sup> Ley de la propiedad industrial, MÉXICO, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, México, D.F., p.1

117. ¿Cuál de las siguientes modalidades de protección intelectual ha realizado la empresa? Especifique si han sido en colaboración?

Modalidad	#	Colaboración	Modalidad	#	Colaboración
patentes de invención			avisos comerciales		
registros de modelos de utilidad			publicación de nombres comerciales		
diseños industriales			declaración de protección de denominaciones de origen		
marcas			regulación de secretos industriales		

En proceso (explique):

118. ¿La empresa ha vendido tecnología desarrollada internamente a terceros? Sí No  
Explique

119. Indique los procesos técnicos asistidos por herramientas, máquinas o software, actualizados

proceso	% automatizado	herramientas/máquinas	software	promedio de antigüedad de las máquinas/herramientas
Producción /operación				
Calidad				
Mantenimiento				

120. Indique los procesos de gestión que se encuentra sistematizados

proceso	% del proceso sistematizado	tipo de aplicaciones		
		software genérico	desarrollo externo	desarrollo interno
a. Gestión de clientes				
b. Compras/adquisiciones				
c. Presupuestos				
d. Contabilidad de costos				
e. Análisis de situación financiera				
f. Gestión de personas				

121. Indique las TIC's que son utilizadas por las empresas

	6.15 Indique el % de personas con acceso a:	
<input type="checkbox"/> internet <input type="checkbox"/> intranet <input type="checkbox"/> correo electrónico		internet <input type="checkbox"/> email <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> página web <input type="checkbox"/> redes sociales		intranet <input type="checkbox"/> computadora <input type="checkbox"/>

122. La empresa cuenta con desarrollo interno de software? Sí No  
Explique

123. Indique las aplicaciones que son utilizadas regularmente por la empresa

Banca electrónica  Pago de impuestos  Ventas y mercadeo por internet  Compras por internet

124. De los siguientes procesos y herramientas de calidad indique cuales son desarrollados por la empresa y la importancia que tiene en el desempeño de la organización 1(nada importante) 5 (muy importante).

a. Certificación de calidad	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> en proceso	Norma/organismo:	1	2	3	4	5
b. Círculos de calidad	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> en proceso		1	2	3	4	5
c. Control total de la calidad	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> en proceso						
d. Sistema de mejora continua	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> en proceso		1	2	3	4	5
e. Gestión de la calidad	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> en proceso		1	2	3	4	5
g. Especificaciones de calidad	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> en proceso		1	2	3	4	5

125. Indique la forma de medir la productividad en la empresa

126. ¿Se cuenta con un programa de mantenimiento preventivo? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No					
127. ¿Qué tipo de ingeniería se desarrolla en la empresa? <input type="checkbox"/> conceptual <input type="checkbox"/> básica <input type="checkbox"/> a detalle					
128. ¿Indique cuál de las siguientes prácticas se realizan en la empresa?					
Sí	NA	a. Evaluación de impacto ambiental	Sí	NA	d. Estudios de métodos de trabajo
Sí	NA	b. Estudios para la reducción de costos	Sí	NA	e. Control de inventarios
Sí	NA	c. Estudios de tiempos y movimientos			
129. En cuanto a las instalaciones y/o planta indique ¿con cuál de los siguientes esquemas se identifica?					
<input type="checkbox"/> Es una réplica simple de elementos de las instalaciones y maquinaria		<input type="checkbox"/> Es una copia de nuevos tipos de instalaciones y maquinaria		<input type="checkbox"/> Tiene diseño original de instalaciones y maquinaria	
130. Al realizar inversión en las instalaciones/planta ¿cuál de las siguientes actividades se realiza?					
<input type="checkbox"/> Estimación		<input type="checkbox"/> Programación		<input type="checkbox"/> Subcontratación	
<input type="checkbox"/> Estudios de factibilidad		<input type="checkbox"/> Seguimiento		<input type="checkbox"/> Construcción	
<input type="checkbox"/> Investigación y desarrollo de especificaciones y diseño de instalaciones nuevas					
131. Al realizar proyectos ¿cuál de las siguientes prácticas usualmente realiza la empresa?					
<input type="checkbox"/> Estudios de factibilidad		<input type="checkbox"/> Control del estudio de factibilidad		<input type="checkbox"/> Anteproyecto	
			<input type="checkbox"/> Elaboración del proyecto		<input type="checkbox"/> Gestión y seguimiento
132. Al realizar la siguiente práctica indique ¿cuáles son las actividades que se realizan?					
Prácticas		Búsqueda constante de la mejor opción		Evaluación Licitación	Selección
Selección de proveedores					
Compra de tecnología					
Subcontratación					
Especificar las innovaciones					

**DESEMPEÑO**

132. Con base en los resultados de los últimos tres años indique cual ha sido el comportamiento de la empresa					
	No aplica	Decreciente	Estable	Creciente	%Δ
a. Utilidades					
c. Ventas					
d. Número de clientes					
e. Porcentaje de retención de clientes					
g. Costos					
h. Número de trabajadores					
j. Porcentaje de productividad					
m. Porcentaje de mercado					
q. Patentes/protección intelectual					
r. Calidad en los productos/servicios					
133. ¿Indique a que problemas internos y externos se enfrenta actualmente la empresa?					
Interna			Externa		